Environnement Canada
Environment Canada

Inventaire national des émissions de polluants atmosphériques (1978)

Canada

Analyse économique et technique
Rapport SPE 3-EP-83-10F

Direction générale des programmes de protection de l'environnement
Décembre 1983

SÉRIE DE RAPPORTS DU SERVICE DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les rapports d'analyse économique et technique portent sur les revues de l'état des connaissances, les relèves de bibliothèques, les inventaires industriels ainsi que leurs recommandations connexes dans les cas où celles-ci n'impliquent aucune recherche expérimentale. Ces analyses sont entreprises, soit par un organisme extérieur, soit par le personnel du Service de la protection de l'environnement.

Les autres catégories de la série de rapports du S.P.E. comprennent les groupes suivants: règlements, codes et accords; politique et planification; développement technologique; surveillance; guides de formation; rapports et exposés à des enquêtes publiques et impacts environnementaux.

Les demandes relatives aux rapports du Service de la protection de l'environnement doivent être adressées au Service de la protection de l'environnement, Environnement Canada, Ottawa, Ontario, K1A 1C8, Canada.

INVENTAIRE NATIONAL DES ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES (1978)

Direction de la gestion des programmes
Direction générale des programmes de protection de l'environnement
Service de la protection de l'environnement
Environnement Canada

Rapport SPE 3-EP-83-10F
Décembre 1983

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1983
N° de cat. En 48-3 83-10F
ISBN 0-662-92482-7
IMPRIMERIE BEAUREGARD LIMITÉE

RÉSUMÉ

En 1978, on a estimé que 2,3 millions de tonnes de particules, 4,5 millions de tonnes d'oxydes de soufre, 1,9 million de tonnes d'oxydes d'azote, 2,2 millions de tonnes d'hydrocarbures et 9,8 millions de monoxyde de carbone provenant de diverses sources, au Canada, ont été rejetées dans l'atmosphère. Ce sont les industries qui ont été la principale source de particules et d'oxydes de soufre, tandis que les moyens de transport ont surtout donné lieu aux émissions d'oxydes d'azote, d'hydrocarbures et de monoxyde de carbone.

Les incendies de forêt ainsi que l'exploitation minière représentent chacun 19 p. 100 du total des émissions de particules. Les émissions d'oxydes de soufre sont principalement attribuables aux fonderies de cuivre et de nickel de première fusion (38,0 p. 100 du total) ainsi qu'aux centrales thermiques (16,3 p. 100 du total). Les émissions d'oxydes d'azote provenaient surtout des moteurs à essence (25,6 p. 100 du total), des moteurs diesel (23,9 p. 100 du total) ainsi que des centrales thermiques (12,7 p. 100 du total). Les véhicules moteur à essence ont été d'importantes sources d'émission d'hydrocarbures (31,5 p. 100 du total), ainsi que de monoxyde de carbone (60,0 p. 100 du total).

Cinq cartes géographiques du Canada montrent la masse volumique des émissions de chaque polluant sur une grille dont les carreaux représentent une superficie de 127 km sur 127 km. Les cinq polluants et leurs sources respectives ont de plus fait l'objet d'une étude et d'une compilation à l'échelle provinciale.

Ces cinq polluants ont été inventoriés parce qu'ils sont les plus importants en termes de tonnage émis. Les particules émises varient grandement en grosseur et en composition et elles sont souvent soumises à des mesures antipollution, comme dans le cas des oxydes de soufre. Toutefois, les trois autres polluants sont rarement traités, sauf dans les voitures de modèle récent, munies d'un dispositif antipollution.

On évitera de comparer les données du présent rapport avec celles de l' "Inventaire national des émissions de polluants atmosphériques (1976)" parce que les méthodes de calcul des émissions provenant des divers secteurs diffèrent. Les estimations deviennent plus précises à mesure que le nombre et la qualité des renseignements de base augmentent.

On a inventorié pour la première fois les émissions de poussières provenant de sources étendues, et les résultats sont résumés dans l'annexe B. Selon les résultats préliminaires obtenus par méthodes de calcul publiées, quelque 40 millions de tonnes de particules seraient émises chaque année dans l'atmosphère à partir des sources étendues.

ABSTRACT

Atmospheric emissions of particulate matter, sulphur oxides, nitrogen oxides, hydrocarbons and carbon monoxide from various Canadian sources have been estimated for the year 1978. During 1978, about 2.3 million tonnes of particulates, 4.5 million tonnes of sulphur oxides, 1.9 million tonnes of nitrogen oxides, 2.2 million tonnes of hydrocarbons and 9.8 million tonnes of carbon monoxide were released to the atmosphere. Industrial processes are the major source of particulate and sulphur oxide emissions, whereas nitrogen oxide, hydrocarbon and carbon monoxide emissions are predominantly from transportation sources.

Forest fires and mining operations each account for about 19% of the total particulate emissions. Sulphur oxide emissions come primarily from primary copper and nickel smelting (38.0 % of total) and electric power generation (16.3 % of total). Nitrogen oxide emissions are mainly from gasoline-powered motor vehicles (25.6% of total), diesel powered engines (23.9 % of total) and electric power generation (12.7% of total). Gasoline-powered motor vehicles are important sources of hydrocarbon emissions (31.5 % of total). Gasoline powered motor vehicles are also major contributors of carbon monoxide emissions (60.0% of total).

Five geographical maps of Canada are provided, illustrating the emission densities of the contaminants on a 127 km by 127 km grid. Emissions of the five contaminants from each source surveyed have been further broken down on a provincial basis and are shown in Appendix A.

The five contaminants inventoried are the most significant from a quantitative point of view. Particulates are emitted in a wide range of compositions and sizes and their release is often subject to some form of control. Although emissions of sulphur oxides may be controlled, this is seldom the case for the other three contaminants (with the notable exception of pollution control devices on recent model motor vehicles).

Direct comparison between this report and a previous report entitled "A Nationwide Inventory of Emissions of Air Contaminants (1976)" is not advisable because of the variation in approaches in determining emissions from specific sectors. As more and better information is received, the accuracy of the emission estimates improves.

For the first time, emissions of fugitive dusts (defined as open sources) have been inventoried and the results are summarized. Using available published methods for computing emissions from these sources, preliminary indications are that approximately 40 million tonnes of particulate matter are emitted into the atmosphere on an annually.

TABLE DES MATIÈRES

		Page
RÉSUMÉ		i
LISTE DES TABLEAUX		vi
LISTE DES TABLEAUX DES ANNEXES		xiii
SOMMAIRE		xiv
1	INTRODUCTION	1
1.1	Objet	1
1.2	Méthodes d'analyse	1
2	ÉMISSIONS INDUSTRIELLES	3
2.1	Extraction et enrichissement du minerai de fer	3
2.2	Grillage de la pyrrhotine	4
2.3	Sidérurgie	6
2.4	Production de l'aluminium de première fusion	7
2.5	Production du cuivre et du nickel de première fusion	9
2.6	Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	11
2.7	Production du plomb et du zinc électrolytique	13
2.8	Production des ferroalliages	14
2.9	Fabrication des abrasifs	15
2.10	Fonderies de métaux ferreux	18
2.11	Production du magnésium	20
2.12	Production de l'amiante	21
2.13	Extraction des minerais et de la roche	22
2.14	Production du sel	24
2.15	Chaufourneries	25
2.16	Industrie du gypse	26
2.17	Industrie de la syénite néphélinique	28
2.18	Industrie de la fluorine	29
2.19	Industrie de la potasse	31
2.20	Industrie de la silice	31
2.21	Traitement mécanique de la pierre	32
2.22	Traitement mécanique des sables et des graviers	35
2.23	Cimenteries	36
2.24	Usines à béton	37
2.25	Ateliers d'enrobage asphaltique	38
2.26	Verreries	39
2.27	Fabrication des produits céramiques	41
2.28	Extraction et acheminement du pétrole brut	43
2.29	Raffinage du pétrole	44
2.30	Traitement du gaz naturel	46
2.31	Exploitation des sables asphaltiques	47
2.32	Industrie du charbon	48
2.33	Production du coke métallurgique	50

		Page
2.34	Produits pétrochimiques	51
2.35	Fabrication des produits plastiques	53
2.36	Noir de fumée (noir de gaz)	54
2.37	Production de l'acide sulfurique	56
2.38	Production de l'acide nitrique	57
2.39	Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	59
2.40	Traitement des roches phosphatées	60
2.41	Production des engrais phosphatés	61
2.42	Production du phosphore élémentaire	62
2.43	Fabrication des engrais azotés	64
2.44	Manutention du grain	65
2.45	Minoteries	67
2.46	Boulangeries - pâtisseries	69
2.47	Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	71
2.48	Fabriques de pâte au bisulfite	73
2.49	Scieries	75
2.50	Carton-bois	76
2.51	Contreplaqués et placages	76
3	ÉMISSIONS PROVENANT DE LA COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES	79
3.1	Centrales thermiques	79
3.2	Utilisation des combustibles à des fins industrielles	80
3.3	Utilisation des combustibles à des fins commerciales	84
3.4	Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	84
3.5	Combustion du bois de chauffage	85
3.6	Émissions par type de combustible	86
4	ÉMISSIONS PROVENANT DES MOYENS DE TRANSPORT	91
4.1	Véhicules automobiles mûs à l'essence	91
4.2	Transport ferroviaire	91
4.3	Bateaux	94
4.4	Aéronefs	94
4.5	Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	96
4.6	Moteurs mûs au carburant diesel	96
4.7	Usure des pneus	100
5	ÉMISSIONS PROVENANT DE L'INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES	102
5.1	Incinérateurs municipaux	102
5.2	Incinérateurs industriels et commerciaux	103
5.3	Incinération des boues résiduaires	105
5.4	Brûleurs coniques	107
6	ÉMISSIONS PROVENANT DE SOURCES DIVERSES	109
6.1	Application d'engrais	109

		Page
6.2	Production et épandage des pesticides	109
6.3	Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	111
6.4	Nettoyage à sec	113
6.5	Application des revêtements de surface	114
6.6	Incendies	115
6.7	Usage de la cigarette	116
6.8	Utilisation de solvants généraux	118
6.9	Lieux d'enfouissement sanitaire	119
6.10	Incendies de forêt	120
6.11	Brûlage des rémanents de bois	121
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES		124
ANNEXE A	TABLEAUX SOMMAIRES D'ÉMISSIONS À L'ÉCHELLE PROVINCIALE, DÉCOMPTE POUR CHAQUE SOURCE	135
ANNEXE B	SOURCES ÉTENDUES	194
B.1	Routes avec revêtement	195
B.2	Routes sans revêtement	196
B.3	Travail du sol	197
B.4	Érosion éolienne des sols agricoles	198
B.5	Chantiers de construction	199
B.6	Résidus miniers	200
RÉFÉRENCES		201

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
1	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, CANADA, 1978	xiv
2	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES À L'ÉCHELLE NATIONALE, DÉCOMPTE POUR CHAQUE SOURCE, 1978	xv
3	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, EXTRACTION ET ENRICHISSEMENT DU MINERAI DE FER	4
4	ÉMISSIONS TOTALES, EXTRACTION ET ENRICHISSEMENT DU MINERAI DE FER, 1978	5
5	ÉMISSIONS TOTALES, GRILLAGE DE LA PYRRHOTINE, 1978	6
6	ÉMISSIONS TOTALES, SIDÉRURGIE, 1978	8
7	FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, PRODUCTION DE L'ALUMINIUM DE PREMIÈRE FUSION	9
8	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DE L'ALUMINIUM DE PREMIÈRE FUSION, 1978	10
9	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU CUIVRE ET DU NICKEL DE PREMIÈRE FUSION, 1978	11
10	ÉMISSIONS TOTALES, AFFINAGE ET RAFFINAGE DU CUIVRE ET DU NICKEL, 1978	12
11	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU PLOMB ET DU ZINC ÉLECTROLYTIQUE, 1978	14
12	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, PRODUCTION DES FERROALLIAGES	16
13	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DES FERRO-ALLIAGES, 1978	16
14	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, FABRICATION DES ABRASIFS	17
15	ÉMISSIONS TOTALES, FABRICATION DES ABRASIFS, 1978	18
16	FACTEURS MOYENS D'ÉMISSION, FONDERIES DE MÉTAUX FERREUX	19
17	ÉMISSIONS TOTALES, FONDERIES DE MÉTAUX FERREUX, 1978	20
18	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU MAGNÉSIUM, 1978	21

Tableau		Page
19	FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, PRODUCTION DE L'AMIANTE	22
20	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DE L'AMIANTE, 1978	23
21	ÉMISSIONS TOTALES, EXTRACTION DES MINERAIS ET DE LA ROCHE, 1978	24
22	FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, PRODUCTION DU SEL	25
23	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU SEL, 1978	26
24	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, CHAUFOURNERIES	27
25	ÉMISSIONS TOTALES, CHAUFOURNERIES, 1978	27
26	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INDUSTRIE DU GYPSE	28
27	ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DU GYPSE, 1978	29
28	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INDUSTRIE DE LA SYÉNITE NÉPHÉLINIQUE	30
29	ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DE LA SYÉNITE NÉPHÉLINIQUE, 1978	30
30	ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DE LA POTASSE, 1978	32
31	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INDUSTRIE DE LA SILICE	33
32	ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DE LA SILICE, 1978	33
33	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, TRAITEMENT MÉCANIQUE DE LA PIERRE	34
34	ÉMISSIONS TOTALES, TRAITEMENT MÉCANIQUE DE LA PIERRE, 1978	35
35	ÉMISSIONS TOTALES, TRAITEMENT MÉCANIQUE DES SABLES ET DES GRAVIERS, 1978	36
36	ÉMISSIONS TOTALES, CIMENTERIES, 1978	37
37	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, USINES À BÉTON	38
38	ÉMISSIONS TOTALES, USINES À BÉTON, 1978	39
39	ÉMISSIONS TOTALES, ENROBAGE ASPHALTIQUE, 1978	40
40	FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, VERRERIES	41

Tableau		Page
41	ÉMISSIONS TOTALES, VERRERIES, 1978	41
42	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, FABRICATION DES PRODUITS CÉRAMIQUES	42
43	ÉMISSIONS TOTALES, FABRICATION DES PRODUITS CÉRAMIQUES, 1978	43
44	FACTEURS D'ÉMISSION, EXTRACTION ET ACHEMINEMENT DU PÉTROLE BRUT	44
45	ÉMISSION TOTALES, EXTRACTION ET ACHEMINEMENT DU PÉTROLE BRUT, 1978	45
46	ÉMISSIONS TOTALES, RAFFINAGE DU PÉTROLE, 1978	46
47	ÉMISSIONS TOTALES, TRAITEMENT DU GAZ NATUREL, 1978	47
48	ÉMISSIONS TOTALES, EXPLOITATION DES SABLES ASPHALTIQUES, 1978	49
49	ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DU CHARBON, 1978	50
50	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, PRODUCTION DU COKE MÉTALLURGIQUE	52
51	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU COKE MÉTALLURGIQUE, 1978	53
52	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUITS PÉTROCHIMIQUES, 1978	54
53	ÉMISSIONS TOTALES, FABRICATION DES PRODUITS PLASTIQUES, 1978	55
54	ÉMISSIONS TOTALES, NOIR DE FUMÉE (NOIR DE GAZ), 1978	56
55	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DE L'ACIDE SULFURIQUE, 1978	57
56	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DE L'ACIDE NITRIQUE, 1978	58
57	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE (PAR VOIE THERMIQUE), 1978	59
58	FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, TRAITEMENT DES ROCHES PHOSPHATÉES	60
59	ÉMISSIONS TOTALES, TRAITEMENT DES ROCHES PHOSPHATÉES, 1978	61
60	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, PRODUCTION DES ENGRAIS PHOSPHATÉS, 1978	62

Tableau		Page
61	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DES ENGRAIS PHOSPHATÉS, 1978	63
62	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU PHOSPHORE ÉLÉMENTAIRE, 1978	64
63	FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, FABRIQUES D'ENGRAIS AZOTÉS	66
64	ÉMISSIONS TOTALES, FABRIQUES D'ENGRAIS AZOTÉS, 1978	66
65	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, MANUTENTION DU GRAIN ET MINOTERIES	68
66	ÉMISSIONS TOTALES, MANUTENTION DU GRAIN ET MINOTERIES, 1978	69
67	ÉMISSIONS TOTALES, BOULANGERIES-PÂTISSERIES, 1978	70
68	FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, FABRIQUES DE PÂTE AU SULFATE (KRAFT)	72
69	ÉMISSIONS TOTALES, FABRIQUES DE PÂTE AU SULFATE (KRAFT), 1978	72
70	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, FABRIQUES DE PÂTE AU BISULFITE	74
71	ÉMISSIONS TOTALES, FABRIQUES DE PÂTES AU BISULFITE, 1978	74
72	ÉMISSIONS TOTALES, SCIERIES, 1978	75
73	ÉMISSIONS TOTALES, CARTON-BOIS, 1978	77
74	ÉMISSIONS TOTALES, CONTREPLAQUÉS ET PLACAGES, 1978	78
74(T)	ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DE BOIS, 1978	78
75	ÉMISSIONS TOTALES, CENTRALES THERMIQUES, 1978	80
76	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS INDUSTRIELLES (POUR LES SOURCES INDUSTRIELLES NON-IDENTIFIÉES)	81
77	ÉMISSIONS TOTALES, UTLISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS INDUSTRIELLES, 1978	82
78	ÉMISSIONS, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS INDUSTRIELLES, RAFFINAGE DU PÉTROLE, 1978	82

Tableau		Page
79	ÉMISSIONS, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TRAITEMENT DU GAZ NATUREL, 1978	83
80	ÉMISSIONS, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS INDUSTRIELLES, FABRICATION DES PRODUITS CÉRAMIQUES, 1978	83
81	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS COMMERCIALES	84
82	ÉMISSIONS TOTALES, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS COMMERCIALES, 1978	85
83	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS RÉSIDENTIELLES	86
84	ÉMISSIONS TOTALES, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS RÉSIDENTIELLES, 1978	87
85	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, COMBUSTION DU BOIS DE CHAUFFAGE	87
86	ÉMISSIONS TOTALES, COMBUSTION DU BOIS DE CHAUFFAGE, 1978	88
87	ÉMISSIONS TOTALES, COMBUSTION DU CHARBON, 1978	88
88	ÉMISSIONS TOTALES, COMBUSTION DU MAZOUT LOURD, 1978	89
89	ÉMISSIONS TOTALES, COMBUSTION DU MAZOUT LÉGER, 1978	89
90	ÉMISSIONS TOTALES, COMBUSTION DU GAZ NATUREL, 1978	90
91	FACTEURS D'ÉMISSION, VÉHICULES AUTOMOBILES MÛS À L'ESSENCE	92
92	ÉMISSIONS TOTALES, VÉHICULES AUTOMOBILES MÛS À L'ESSENCE, 1978	92
93	FACTEURS D'ÉMISSION, TRANSPORT FERROVIAIRE	93
94	ÉMISSIONS TOTALES, TRANSPORT FERROVIAIRE (TOUS LES CARBURANTS), 1978	93
95	FACTEURS D'ÉMISSION, BATEAUX	95
96	ÉMISSIONS TOTALES, BATEAUX (TOUS LES CARBURANTS), 1978	96
97	FACTEURS D'ÉMISSION, AÉRONEFS	97

Tableau		Page
98	ÉMISSIONS TOTALES, AÉRONEFS, 1978	98
99	FACTEURS D'ÉMISSION, CONSOMMATION DE L'ESSENCE AILLEURS QUE SUR LES ROUTES	98
100	ÉMISSIONS TOTALES, CONSOMMATION DE L'ESSENCE AILLEURS QUE SUR LES ROUTES, 1978	99
101	FACTEURS D'ÉMISSION, MOTEURS MÛS AU CARBURANT DIESEL	99
102	ÉMISSIONS TOTALES, MOTEURS MÛS AU CARBURANT DIESEL, 1978	100
103	FACTEURS D'ÉMISSION, USURE DES PNEUS	101
104	ÉMISSIONS TOTALES, USURE DES PNEUS, 1978	101
105	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INCINÉRATEURS MUNICIPAUX	103
106	ÉMISSIONS TOTALES, INCINÉRATEURS MUNICIPAUX, 1978	104
107	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INCINÉRATEURS INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX	105
108	ÉMISSIONS TOTALES, INCINÉRATEURS INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX, 1978	105
109	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INCINÉRATION DES BOUES RÉSIDUAIRES	106
110	ÉMISSIONS TOTALES, INCINÉRATION DES BOUES RÉSIDUAIRES, 1978	107
111	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, BRÛLEURS CONIQUES, 1978	108
112	ÉMISSIONS TOTALES, BRÛLEURS CONIQUES, 1978	108
113	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, APPLICATION D'ENGRAIS	109
114	ÉMISSIONS TOTALES, APPLICATION DES ENGRAIS, 1978	110
115	FACTEURS D'ÉMISSION, PRODUCTION ET ÉPANDAGE DES PESTICIDES	111
116	ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION ET ÉPANDAGE DES PESTICIDES, 1978	111

Tableau		Page
117	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, COMMERCIALISATION DE L'ESSENCE ET DU CARBURANT DIESEL	112
118	ÉMISSIONS TOTALES, COMMERCIALISATION DE L'ESSENCE ET DU CARBURANT DIESEL, 1978	113
119	ÉMISSIONS TOTALES, NETTOYAGE À SEC, 1978	114
120	ÉMISSIONS TOTALES, APPLICATION DES REVÊTEMENTS DE SURFACE, 1978	115
121	FACTEURS D'ÉMISSION, INCENDIES	116
122	ÉMISSIONS TOTALES, INCENDIES, 1978	116
123	FACTEURS D'ÉMISSION, USAGE DE LA CIGARETTE	117
124	ÉMISSIONS TOTALES, USAGE DE LA CIGARETTE, 1978	117
125	ÉMISSIONS TOTALES, USAGE DE SOLVANTS GÉNÉRAUX, 1978	119
126	ÉMISSIONS TOTALES, LIEUX D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE, 1978	120
127	FACTEURS D'ÉMISSION, INCENDIES DE FORÊT	121
128	ÉMISSIONS TOTALES, INCENDIES DE FORÊT, 1978	121
129	FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, BRÛLAGE DES RÉMANENTS DE BOIS	122
130	ÉMISSIONS TOTALES, BRÛLAGE DES RÉMANENTS DE BOIS, 1978	123

TABLEAUX DES ANNEXES

		Page
A-1	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, TERRE-NEUVE, 1978	132
A-2	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD, 1978	140
A-3	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVELLE-ÉCOSSE, 1978	145
A-4	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVEAU-BRUNSWICK, 1978	150
A-5	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, QUÉBEC, 1978	155
A-6	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ONTARIO, 1978	160
A-7	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, MANITOBA, 1978	165
A-8	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, SASKATCHEWAN, 1978	170
A-9	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ALBERTA, 1978	175
A-10	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, COLOMBIE-BRITANNIQUE, 1978	180
A-11	ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, YUKON ET T.N.-O., 1978	185
B-1	ÉMISSIONS DE PARTICULES À L'ÉCHELLE NATIONALE, 1978	194
B-2	ÉMISSIONS TOTALES, POUSSIÈRES DES ROUTES AVEC REVÊTEMENT, 1978	195
B-3	ÉMISSIONS TOTALES, POUSSIÈRES DES ROUTES SANS REVÊTEMENT, 1978	196
B-4	ÉMISSIONS TOTALES, TRAVAIL DU SOL, 1978	197
B-5	ÉMISSIONS TOTALES, ÉROSION ÉOLIENNE DES SOLS AGRICOLES, 1978	198
B-6	ÉMISSIONS TOTALES, CHANTIERS DE CONSTRUCTION, 1978	199
B-7	ÉMISSIONS TOTALES, RÉSIDUS MINIERS, 1978	200
B-8	ÉMISSIONS NATIONALES DE PARTICULES DE SOURCES ÉTENDUES, 1978	200

SOMMAIRE

On a évalué les émissions atmosphériques de particules, d'oxydes de soufre, d'oxydes d'azote, d'hydrocarbures et de monoxyde de carbone provenant de diverses sources, au Canada, pour l'année 1978.

Au tableau 1, on trouve le tonnage total émis pour chacun des cinq polluants principaux pour les cinq catégories majeures de sources. En 1978, 2,3 millions de tonnes de particules, 4,5 millions de tonnes d'oxydes de soufre, 1,9 million de tonnes d'oxydes d'azote, 2,2 millions de tonnes d'hydrocarbures et 9,8 millions de tonnes de monoxyde de carbone ont été rejetées dans l'atmosphère. Ce sont les industries qui ont été la principale source de particules et d'oxydes de soufre, tandis que les moyens de transport ont surtout donné lieu aux émissions d'oxydes d'azote, d'hydrocarbures et de monoxyde de carbone.

TABLEAU 1 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, CANADA, 1978

	Émissions (tonnes x 10^3)									
Catégorie	Particules	% du total	Oxydes de soufre*	% du total	Oxydes d'azote**	% du total	Hydro-carbures	% du total	Monoxyde de carbone	% du total
Industries	1298	56,4	2786	62,2	50	2,7	580	27,0	1072	11,0
Combustion dans des installations fixes	279	12,2	1545	34,5	658	35,6	119	5,6	303	3,1
Moyens de transport	92	4,0	143	3,2	1115	60,2	851	39,6	7245	74,3
Incinération des déchets solides	36	1,6	3	0,1	5	0,3	31	1,4	376	3,9
Divers	592	25,8	-	-	22	1,2	567	26,4	755	7,7
TOTAL	2298	100,0	4477	100,0	1850	100,0	2149	100,0	9751	100,0

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

La répartition détaillée des émissions des cinq polluants en fonction de la source est donnée au tableau 2. Les incendies de forêt ainsi que l'exploitation minière représentent chacun 19 p. 100 du total des émissions de particules. Les émissions d'oxydes de soufre sont principalement attribuables aux fonderies de cuivre et de nickel de première fusion (38,0 p. 100 du total) ainsi qu'aux centrales thermiques (16,3 p. 100 du total). Les émissions d'oxydes d'azote provenaient surtout des moteurs à essence (25,6 p.

TABLEAU 2 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES À L'ÉCHELLE NATIONALE, DÉCOMPTE POUR CHAQUE SOURCE, 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES [a]					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	140 169	151 550	-	-	38 104
Grillage de la pyrrhotine	2 619	31 561	-	-	-
Sidérurgie	75 782	11 089	-	-	254 756
Production de l'aluminium de première fusion	57 194	52 086	8 403	1 448	146 691
Production du cuivre et du nickel de première fusion	49 235	1 707 424	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	2 047	833	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	8 518	51 490	-	-	-
Production des ferro-alliages	25 369	1 782	-	-	15 754
Fabrication des abrasifs	7 531	7 873	-	-	6 724
Fonderies de métaux ferreux	12 062	-	-	-	6 715
Production du magnésium	329	-	-	-	-
Production de l'amiante	76 825	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	192 809	-	-	-	-
Production du sel	10 143	-	-	-	-
Chaufourneries	29 050	-	-	-	-
Industrie du gypse	19 536	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	460	-	-	-	-
Industrie de la potasse	22 802	-	-	-	-
Industrie de la silice	1 069	-	-	-	-

[a] Comprend les émissions de procédés seulement; les émissions provenant de l'utilisation de combustibles à des fins industrielles sont incluses dans la catégorie de sources "Combustion dans des installations fixes".

TABLEAU 2 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES À L'ÉCHELLE NATIONALE, DÉCOMPTE POUR CHAQUE SOURCE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	36 203	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	13 299	-	-	-	-
Cimenteries	47 761	-	-	-	-
Usines à béton	2 207	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	64 258	-	-	-	-
Verreries	1 410	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	12 722	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	29 454	-
Raffinage du pétrole	12 519	93 214	4 743	185 934	421 274
Traitement du gaz naturel	-	434 891	-	2 348	-
Exploitation des sables asphaltiques	9 606	107 600	13 653	9	210
Industrie du charbon	79 465	-	-	153 806	-
Production du coke métallurgique	19 951	7 760	23	1 628	1 543
Produits petrolochimiques	-	-	-	168 926	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	19 763	-
Noir de fumée (noir de gaz)	18	2 490	-	111	161 061
Production de l'acide sulfurique	-	17 899	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	6 944	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	71	-	-	-	-

TABLEAU 2 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES À L'ÉCHELLE NATIONALE, DÉCOMPTE POUR CHAQUE SOURCE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement des roches phosphatées	415	-	-	-	-
Production des engrais phosphatés	4 301	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	10 675	2 115	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	6 697	-	170	-	-
Manutention du grain et minoteries	65 050	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	3 749	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	105 720	35 241	16 500	12 755	19 502
Fabriques de pâte au bisulfite	1 442	69 070	-	-	-
Scieries	61 000	-	-	-	-
Carton-bois	1 770	-	-	142	-
Contreplaques et placages	8 327	-	-	294	-
TOTAL	1 298 436	2 785 968	50 436	580 367	1 072 334
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	163 220	730 558	236 925	4 855	17 321
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	8 739	102 488	45 910	4 762	19 667
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	59 324	603 243	320 134	49 808	29 071
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	9 476	108 643	49 108	1 884	6 527
Combustion du bois de chauffage	38 334	-	5 749	57 500	230 002
TOTAL	279 093	1 544 932	657 826	118 809	302 588

TABLEAU 2 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES À L'ÉCHELLE NATIONALE, DÉCOMPTE POUR CHAQUE SOURCE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	42 806	18 776	474 089	677 042	5 850 522
Transport ferroviaire	6 903	32 468	101 433	25 358	36 886
Bateaux	4 665	48 090	26 331	29 778	71 400
Aéronefs	1 430	2 284	38 006	9 094	87 287
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	1 958	1 473	31 528	55 870	1 051 358
Moteurs mûs au carburant diesel	31 085	40 176	443 237	53 082	147 329
Usure des pneus	3 340	-	-	668	-
TOTAL	92 187	143 267	1 114 624	850 892	7 244 782
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	4 976	1 366	1 542	777	18 502
Incinérateurs industriels et commerciaux	1 110	666	725	222	801
Incinération des boues résiduaires	133	585	184	47	-
Brûleurs coniques	30 180	275	2 744	30 180	356 695
TOTAL	36 399	2 892	5 195	31 226	375 998
DIVERS					
Application d'engrais	6 910	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	26 716	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	234 450	-
Nettoyage à sec	-	-	-	15 876	-

TABLEAU 2 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES À L'ÉCHELLE NATIONALE, DÉCOMPTE POUR CHAQUE SOURCE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	128 429	-
Incendies	6 777	-	-	6 777	13 552
Usage de la cigarette	4 313	-	-	-	1 726
Usage des solvants généraux	-	-	-	72 427	-
	-	-	-	15 437	-
Incendies de forêt	463 509	-	12 361	74 160	494 410
Brûlage des rémanents de bois	83 550	-	9 831	19 659	245 739
TOTAL	591 775	-	22 192	567 215	755 427
GRAND TOTAL	2 297 890	4 477 059	1 850 273	2 148 509	9 751 129

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

100 du total), des moteurs diesel (23,9 p. 100 du total) ainsi que des centrales thermiques (12,7 p. 100 du total). Les véhicules moteur à essence ont été d'importantes sources d'hydrocarbures (31,5 p. 100 du total), ainsi que de monoxyde de carbone (60,0 p. 100 du total).

Encore une fois, on a inséré cinq cartes du Canada, une pour chacun des polluants, où l'on montre la masse volumique des émissions sur une grille dont les carreaux représentent une superficie de 127 km sur 127 km. Ces cartes fournissent une vue d'ensemble de l'importance et de la distribution des émissions à la grandeur du pays.

Les émissions de chaque source étudiée ont de plus fait l'objet d'une compilation à l'échelle provinciale.

Les cinq polluants inventoriés sont les plus importants pour le tonnage émis. Les particules émises varient grandement en grosseur et en composition et elles sont souvent soumises à des mesures antipollution. Les oxydes de soufre peuvent également être interceptés de façon similaire. Toutefois, les trois autres polluants sont rarement traités, sauf dans les voitures de modèle récent, munies d'un dispositif antipollution.

On évitera de comparer les données du présent rapport avec celles de l'"Inventaire national des émissions de polluants atmosphériques (1976)" parce que les méthodes de calcul des émissions provenant des divers secteurs diffèrent. Les estimations deviennent plus précises à mesure que le nombre et la qualité des renseignements de base augmentent. Ainsi, toute comparaison pourrait amener le lecteur à porter un jugement erroné sur l'évolution de la situation de la pollution atmosphérique au Canada entre 1976 et 1978.

On a inventorié pour la première fois les émissions de poussière provenant de sources étendues, et les résultats sont résumés dans l'annexe B. Selon les résultats préliminaires obtenus par méthodes de calcul publiées, quelque 40 millions de tonnes de particules seraient émises chaque année dans l'atmosphère à partir des sources étendues.

1 INTRODUCTION

1.1 Objet

Le présent rapport est un inventaire des sources d'émissions des cinq principaux polluants atmosphériques (particules, oxydes de soufre, oxydes d'azote, hydrocarbures et monoxyde de carbone). Ces polluants sont classés selon leur provenance, et les quantités émises au cours de 1978 sont évaluées sur le plan de chaque province. Des renseignements plus détaillés, sur une base de divisions de recensement, ou sur une grille (127 km par 127 km) sont disponibles à la Direction de la gestion des programmes.

Ce rapport constitue une mise à jour, à l'aide des données de 1978, d'un rapport antérieur intitulé *Inventaire national des émissions de polluants atmosphériques (1976)* (Rapport EPS 3-AP-80-1F). Il est déconseillé de confronter ces deux rapports parce qu'un certain nombre de sources nouvelles ont été inventoriées, ce qui a donné une augmentation du volume d'émissions. De plus, l'utilisation de données plus fidèles et plus fiables apporte des modifications aux chiffres antérieurs. L'intention est de mettre cet inventaire à jour tous les deux ans, afin de pouvoir mesurer l'efficacité des lois et règlements anti-pollution, déceler les variations de la consommation de combustibles et carburants et évaluer les tendances de l'industrie.

1.2 Méthodes d'analyse

Pour mesurer l'ampleur de la pollution atmosphérique à l'échelle nationale, il faut des données qualitatives et quantitatives exactes sur les polluants, même si les sources en sont fort nombreuses et variées et s'il est impossible, en pratique, de mesurer individuellement chacune des sources d'émissions.

Le maximum de renseignements a été tiré de questionnaires retournés par les entreprises, mais lorsque des données aussi directes n'étaient pas disponibles nous nous sommes servis du "facteur d'émission".

Le facteur d'émission est une moyenne statistique des taux de polluants émis dans l'atmosphère et résultant d'une activité, comme la combustion ou la production industrielle, divisé par le volume de cette activité. Le facteur d'émission relie donc la quantité de chaque polluant émis à une valeur de base qui peut représenter une production particulière ou la quantité de combustible brûlé. La plupart des facteurs d'émission figurant dans le présent rapport sont tirés d'un ouvrage intitulé: *Compilation of Air Pollutant Emission Factors*, publié par la U.S. Environmental Protection Agency (EPA). On utilise, lorsqu'ils sont disponibles, des facteurs d'émission adaptés aux conditions

canadiennes par la Direction générale de l'assainissement de l'air. À l'occasion, seules les estimations des ingénieurs étaient disponibles.

Les données relatives aux productions industrielles et à la consommation de combustible et de carburant ont été obtenues de Statistique Canada ou du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources. Des renseignements complémentaires ont été obtenus de certaines associations industrielles, d'autres ministères fédéraux, d'organismes provinciaux et, dans certains cas, de l'industrie.

Les émissions ont été calculées pour différents types de sources. Dans les pages qui suivent, chacun d'entre eux est traité séparément; le procédé, les sources des émissions, les mesures antipollution et la méthode utilisée dans le calcul des émissions font l'objet d'une brève description.

L'inventaire précédent comportait une section sur les émissions de poussières des routes sans revêtement. En raison de l'importance de ces émissions (et de la nature préliminaire des résultats), les données ont été exclues des principaux tableaux afin de ne pas minimiser les autres émissions. Dans l'inventaire de 1978, on a inventorié plusieurs nouvelles sources étendues d'émission qui sont de plus traitées distinctement dans l'annexe B. Les sources étendues sont celles qui occupent une grande superficie, elles sont exposées aux éléments naturels et leurs émissions ne peuvent être ni circonscrites ni captées à la source. Il ne faut pas les confondre avec les sources naturelles d'émissions car elles sont principalement d'origine anthropique. Auparavant, on avait pas tenu compte des émissions de ces sources étendues; sauf celles des routes sans revêtement. En revanche, aujourd'hui, la publication de nouvelles techniques d'inventaire permet d'en tenir compte. Ces techniques sont également devenues d'une grande utilité dans l'élaboration d'inventaires plus détaillés (des milieux urbains, par exemple) ainsi que dans l'étude des rapports entre les sources et les zones réceptrices.

On a aussi inventorié pour la première fois les émissions fugaces de particules que l'on ne distinguait pas jusqu'à présent, des émissions ponctuelles classiques. Les émissions sont dites fugaces lorsqu'elles s'échappent dans l'atmosphère à partir d'aucun point précis (une cheminée, par exemple) sans être ni interceptées ni épurées. Par contre, en raison du manque de données scientifiques, les émissions fugaces des quatre autres polluants n'ont pas été considérées.

2 ÉMISSIONS INDUSTRIELLES

2.1 Extraction et enrichissement du minerai de fer

2.1.1 Description du procédé. Le minerai de fer est extrait à ciel ouvert ou sous terre pour être ensuite transporté à une installation d'enrichissement. Pour le concentrer, les opérations de concassage, de criblage, de dosage granulométrique et de lavage suffisent parfois. Dans d'autres cas, il est nécessaire de broyer le minerai et de séparer ensuite le fer de sa gangue par flottation ou séparation magnétique. Le concentré de minerai est alors aggloméré, par frittage ou bouletage, en éléments de dimension appropriée pour être chargé dans les hauts fourneaux. Le bouletage se fait habituellement à proximité de la mine tandis que le frittage est réalisé à l'aciérie. Au Canada, en 1978, une seule usine procédait au frittage du minerai à la mine même.

2.1.2 Sources des émissions. Ce sont principalement l'extraction, le concassage, le broyage, la bouletage et le frittage qui sont causes de pollution. C'est au cours de l'extraction, du concassage et du broyage que sont émises entre autres les plus grandes quantités de particules. Le frittage laisse aussi échapper des oxydes de soufre et du monoxyde de carbone.

2.1.3 Épuration. Il a été supposé qu'il n'y avait pas d'épuration des émissions provenant de l'extraction minière. Pour le concassage, l'épuration se fait surtout au moyen de cyclones très efficaces, tandis que le broyage, effectué entièrement en présence d'eau, ne produit que des émissions négligeables. On suppose que pour ces deux procédés, le taux global d'épuration est de 70 p. 100. On a estimé un taux global de 54 p. 100 pour les usines de bouletage en supposant qu'il était de 90 p. 100 dans 60 p. 100 des installations, tandis que pour le frittage, les cyclones avaient une efficacité de 70 p. 100 (1).

2.1.4 Émissions. On a examiné les émissions produites par les mines à ciel ouvert et souterraines. On a estimé pour 1978 la quantité de minerai extrait des mines à ciel ouvert à partir de données pertinentes (2). Ce secteur ne comprenait qu'une seule usine de frittage car toutes les autres opérations de frittage ont lieu dans des complexes sidérurgiques intégrés. On a considéré que les facteurs d'émission des mines de fer, à ciel ouvert ou souterraines, étaient identiques aux facteurs d'émission des autres mines de métaux souterraines et à ciel ouvert puisque ces minerais sont soumis à des opérations similaires. Les émissions liées au concassage, au broyage et au bouletage ont été

estimées d'après des données internes, le cas échéant (3). Les autres émissions (sauf de SO_2 dues au frittage) ont été calculées à partir de facteurs tirés de publications de l'EPA (4, 5). Les émissions de dioxyde de soufre des usines de frittage ont été obtenues de diverses sources (6, 7).

Les émissions totales et les facteurs d'émission relatifs à l'extraction et à l'enrichissement du minerai de fer figurent aux tableaux 3 et 4 respectivement.

TABLEAU 3 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, EXTRACTION ET ENRICHISSEMENT DU MINERAI DE FER

	Facteurs d'émission (kg/t de minerai)		
	Particules	Oxydes de soufre (sous forme de SO_2)	Monoxyde de carbone
Extraction à ciel ouvert	0,51		
Extraction souterraine	0,05		
Concassage et broyage	1,0		
Bouletage	5,6		
Frittage	21,0	c	22,0

a En kg/t de boulettes
b En kg/t d'agglomérés
c Calculé d'après des informations d'usines individuelles

2.2 Grillage de la pyrrhotine

2.2.1 Description du procédé. Le traitement du concentré de pyrrhotine, en éliminant la quasi totalité du soufre et en extrayant la majeure partie des métaux non ferreux, aboutit à la production de fer directement utilisable par l'industrie sidérurgique. Le concentré de pyrrhotine est aussi grillé pour produire de l'acide sulphurique.

En 1978, une seule usine grillait de la pyrrhotine au Canada (8) pour récupérer le fer. L'oxydation du concentré de sulfure de fer dans des fours de grillage à lit fluidisé en abaisse la teneur en soufre. Les métaux non ferreux contenus dans le minerai grillé sont réduits, de façon sélective, dans des fours rotatifs, puis ils sont dissous et traités dans une solution de carbonate d'ammonium et d'ammoniaque afin d'être récupérés, ainsi que les réactifs, par lixiviation en plusieurs étapes et à contre-courant. L'oxyde de fer ainsi lixivié est mis en boulettes et durci. Dans l'autre usine, le concentré de pyrrhotine est obtenu du circuit de flottation. Après le grillage qui libère le soufre pour la

TABLEAU 4 ÉMISSIONS TOTALES, EXTRACTION ET ENRICHISSEMENT DU MINERAI DE FER, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	48 570				
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec	59 823				
Ontario	30 515	151 550			38 104
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique	1 261				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	140 169	151 550			38 104

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

production de l'acide sulphurique le minérai grillé est transféré à un étang de résidus miniers.

2.2.2 Sources des émissions. Au cours du grillage de la pyrrhotine, ce sont principalement le grillage en lit fluidisé et la réduction par fusion qui sont causes de pollution. La récupération des réactifs, le bouletage rotatif et le durcissement produisent aussi des émissions.

Les particules et les oxydes de soufre sont les principaux éléments polluants de ces sources.

2.2.3 Épuration. Les particules émises au cours du grillage sont généralement arrêtées. Les usines produisent de l'acide sulfurique à partir des oxydes de soufre produits par le grillage en lit fluidisé, mais au préalable, les gaz sont habituellement épurés au moyen de cyclones et d'électrofiltres. Des laveurs et des cyclones sont accouplés aux fours de réduction.

2.2.4 Émissions. Les données sur les émissions ont été tirées de renseignements inédits (3, 7) et figurent au tableau 5.

TABLEAU 5 ÉMISSIONS TOTALES, GRILLAGE DE LA PYRRHOTINE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario	2 369	26 171			
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique	250	5 390			
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	2 619	31 561			

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.3 Sidérurgie

2.3.1 Description du procédé. Il consiste généralement à introduire des charges de minerai, de coke et de pierre à chaux dans un haut fourneau où le tout réagit à hautes températures sous de l'air chaud circulant à grande vitesse. Au sortir du haut fourneau, le fer en fusion est envoyé directement dans une aciérie ou coulé en gueuses. Les poussières et les fines sont récupérées et agglomérées pour être réutilisées dans le haut fourneau. Un établissement produit une fonte spéciale dite "argentée" dans un four électrique. Un autre produit, au moyen de techniques de réduction directe, des boulettes métalliques qui serviront ultérieurement dans l'aciérie. Dans la production de l'acier, la fonte ou la ferraille sont chargées soit dans un four à oxygène, un four Martin basique ou un four électrique à arc. Des boulettes peuvent aussi être chargées selon la quantité de ferraille disponible. Toutes les aciéries produisent de l'acier en fusion.

Une fois que l'acier en fusion a atteint la composition chimique voulue, il est coulé dans une poche de coulée. Plusieurs usines le coulent dans des lingotières ouvertes, en continu, où il se solidifie et d'où il est tiré sous forme de divers profilés. Les autres opérations annexes comprennent l'ébarbage (élimination des défauts superficiels des

pièces, avant traitement ultérieur), le laminage à froid et à chaud et le recuit (élimination des contraintes internes).

2.3.2 Sources des émissions. Les polluants d'intérêt ici sont les particules, les oxydes de soufre et le monoxyde de carbone. Les principales sources de particules sont les divers fours. Les oxydes de soufre sont émis par les fours Martin basiques et par les opérations de frittage, tandis que le monoxyde de carbone provient du frittage, des fours électriques à arc, et des opérations de recuit.

2.3.3 Épuration. Les particules provenant de la fabrication de la fonte et de l'acier sont arrêtées avec plus ou moins d'efficacité. Les laveurs Venturi et les électrofiltres étaient les dispositifs antipollution les plus souvent accouplés aux hauts fourneaux (efficacité: jusqu'à 99 p. 100); les filtres à manches étaient accouplés aux fours électriques à arc, et les émissions des fours à oxygène étaient épurées par des électrofiltres ou des laveurs Venturi. L'épuration était aussi assurée dans certaines usines pour les opérations connexes. Il a été supposé qu'il n'y avait presque pas d'épuration des émissions d'oxydes de soufre et de monoxyde de carbone.

2.3.4 Émissions. On a calculé les émissions provenant des aciéries de première fusion et des aciéries non intégrées en se basant sur les données de production obtenues de diverses sources inédites (3, 6, 24). On a calculé des facteurs d'émission propres à chaque installation spécifique à partir des données de 1976 sur les émissions (1, 3); on n'a donc pas tenté de les énumérer. On a supposé que l'étendue et l'efficacité de l'épuration ont été maintenues aux niveaux de 1976, en se basant sur diverses consultations (6, 24, 25).

Les émissions totales de la sidérurgie au Canada figurent au tableau 6.

2.4 Production de l'aluminium de première fusion

2.4.1 Description du procédé. La production de l'aluminium se fait en deux étapes: la bauxite est d'abord broyée, purifiée et calcinée: l'alumine ainsi obtenue est ensuite placée dans des cuves électrolytiques.

En 1978, au Canada, la majeure partie de l'aluminium a été produite dans des cuves à anode Soderberg et à goujons verticaux ou horizontaux. Les électrodes précuites n'ont guère été utilisées.

2.4.2 Sources des émissions. Bien que de grandes quantités de particules puissent être rejetées au cours de la calcination de l'hydroxyde d'aluminium, les émissions proviennent surtout des cuves d'électrolyse. Des particules sont aussi émises à l'occasion du broyage de la bauxite et de la manutention des matières. En outre, dans trois fonderies

TABLEAU 6 ÉMISSIONS TOTALES, SIDÉRURGIE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	23 555	605			
Nouveau-Brunswick					
Québec	16 230	8 667			215 368
Ontario	32 371	1 817			31 700
Manitoba	432				1 017
Saskatchewan	2 053				3 431
Alberta	573				1 969
Colombie-Britannique	568				1 271
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	75 782	11 089			254 756

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

d'aluminium, la fabrication des électrodes de carbone libère des particules, des oxydes de soufre et d'azote.

2.4.3 Épuration. En 1978, une seule usine affinait de l'alumine au Canada. Comme la calcination repose sur la récupération presque intégrale des poussières émises, les dispositifs installés à cette fin (multicyclones et filtres à manches) fonctionnaient avec environ 95 p. 100 d'efficacité. Les particules produites lors du broyage de la bauxite étaient retenues dans un filtre à manches.

Les cuves sont habituellement recouvertes et les gaz qui s'en dégagent sont lavés avant d'être rejetés dans l'atmosphère. Toutes les usines, à l'exception d'une, avaient accouplé des tours de lavage aux hottes des cuves. Les émissions qui ne sont pas captées par ce dispositif sont aspirées par des ventilateurs situés en toiture.

Les émissions de poussière de coke provenant de la fabrication des électrodes de carbone sont généralement épurées par des multicyclones ou des laveurs de gaz.

2.4.4 Émissions. Les émissions de particules produites par le raffinage de l'alumine ont été évaluées d'après des données internes (3). On a chiffré la production de l'aluminium à partir de données publiées (9), tandis qu'on a estimé la quantité de coke

calciné à partir de données internes (3, 6, 10). Les facteurs d'émission ont été tirés d'une publication antérieure (1).

Les facteurs d'émission et les émissions totales pour la production de l'aluminium de première fusion figurent aux tableaux 7 et 8 respectivement.

TABLEAU 7 FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, PRODUCTION DE L'ALUMINIUM DE PREMIÈRE FUSION

Procédé	Facteurs d'émission (kg/t de produit)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
FUSION DE L'ALUMINIUM					
Facteurs d'émission globaux	b	b	-	1,3	139,45
FABRICATION DES ÉLECTRODES DE CARBONE					
Calcination du coke[a]	2,6	19,9	21,5	-	-

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Facteurs exprimés en kg/t de coke traité
b Émissions fournies par les usines

2.5 Production du cuivre et du nickel de première fusion

2.5.1 Description du procédé. La première phase du traitement du cuivre et du nickel consiste à concentrer par séparation magnétique et (ou) par flottation la partie utile du minerai à faible teneur en sulfures. On recouvre ensuite les métaux des concentrés soit au moyen du procédé classique à quatre étapes (grillage, fusion, conversion et affinage au feu), soit au moyen de quelques-unes des nouvelles méthodes pyrométallurgiques.

Le grillage du concentré élimine environ la moitié du soufre sous la forme d'anhydride sulfureux et oxyde une partie du fer. Le minerai grillé est chargé dans un four de fusion avec un fondant siliceux. Ils se combinent pour former une matte de sulfures fondus surmontée d'une scirie siliceuse ou laitière. Au cours de la conversion, de l'air est insufflé dans la matte d'où une autre partie du soufre est éliminée tandis que l'oxydation

TABLEAU 8 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DE L'ALUMINIUM DE PREMIÈRE FUSION, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve Î.-P.-É. Nouvelle-Écosse Nouveau-Brunswick Québec Ontario Manitoba Saskatchewan Alberta Colombie-Britannique Yukon, T.N.-O.	47 785 9 409	45 953 6 133	6 253 2 150	1 016 432	108 991 37 700
TOTAL (CANADA)	57 194	52 086	8 403	1 448	146 691

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

du fer s'achève. La matte est alors convertie en métaux impurs qui seront soumis à l'affinage.

Le procédé pyrométallurgique décrit ci-dessus est celui qui a été le plus utilisé au Canada en 1978. Une seule usine a produit du nickel de première fusion en utilisant des procédés hydrométallurgiques.

2.5.2 Sources des émissions. Ce sont les fours de grillage, les fours de fusion et les convertisseurs qui polluent le plus. Les quantités de polluants émis au cours de la manutention et de l'affinage des minerais sont minimes et négligeables dans le cas du procédé hydrométallurgique. Les sources d'émissions énumérées plus haut dégagent surtout des particules et des oxydes de soufre.

2.5.3 Épuration. La plupart des installations sont équipées d'électrofiltres pour épurer les gaz émis par les fours de grillage, les fours de fusion et les convertisseurs. L'une d'elles a en outre un filtre à manches pour épurer davantage les gaz qui s'échappent des fours à réverbère et des convertisseurs. Certaines usines utilisent également des silos, servant de chambres de dépôt, ainsi que des cyclones à grande efficacité comme dispositifs principaux d'épuration.

Une fonderie de cuivre exploitait une usine d'acide pour récupérer le SO_2 des gaz combinés du grillage en lit fluidisé et du convertissage. Un autre établissement, après refroidissement et compression des gaz de la fusion "éclair", récupérait le SO_2 à l'état liquide.

2.5.4 Émissions. Pour certaines usines, les émissions ont été obtenues à partir de données, publiées ou non, ainsi que par voie de questionnaires (3, 6, 10). Dans d'autres cas, on s'est servi des chiffres publiés de production (11, 12) ainsi que des facteurs d'émission calculés à l'aide de données antérieures sur les émissions (1). Comme les procédés utilisés diffèrent d'un établissement à l'autre, il a été impossible de comparer les facteurs d'émission. Les émissions totales de la production du cuivre et du nickel de première fusion figurent au tableau 9.

TABLEAU 9 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU CUIVRE ET DU NICKEL DE PREMIÈRE FUSION, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec	19 060	575 360			
Ontario	13 697	657 858			
Manitoba	16 441	471 765			
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique	37	2 441			
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	49 235	1 707 424			

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.6 Affinage et raffinage du cuivre et du nickel

2.6.1 Description du procédé. Le nickel et le cuivre de fonderie sont affinés au feu jusqu'à un titre de 99,5 p. 100 environ. Pour la plupart de leurs utilisations, ils doivent être encore plus purs; ils sont donc coulés en anodes et expédiés dans des raffineries où ils

seront séparés de leurs impuretés dans de vastes cuves d'électrolyse. Les impuretés y forment un dépôt d'où on récupérera les métaux précieux, habituellement par métallurgie ignée. Au cours de l'électrolyse, le nickel ou le cuivre passe à la cathode qui est refondue et mise en forme pour être expédiée sur le marché.

2.6.2 Sources des émissions. Les principales sources d'émissions sont les fours de raffinage et de refusion. Les premiers servent à la refusion des anodes défectueuses et d'autres matériaux de rebut. L'électrolyse produit peu d'émissions. Dans ce secteur, les émissions sont constituées de particules et d'oxydes de soufre.

2.6.3 Épuration. Les électrofiltres servent avant tout à arrêter les particules émises des fours; les filtres à manches sont couramment employées dans les autres ateliers contre les mêmes polluants.

2.6.4 Émissions. Les chiffres de production des raffineries de cuivre ont été tirés des publications (11); dans le cas des raffineries de nickel, la production des fonderies (12) a été supposée équivalente à la quantité de nickel raffiné. On a déterminé les émissions à partir des facteurs déjà établis (1) et qui étaient basés sur des données obtenues par voie de questionnaires (3).

Les émissions totales de ce secteur figurent au tableau 10.

TABLEAU 10 ÉMISSIONS TOTALES, AFFINAGE ET RAFFINAGE DU CUIVRE ET DU NICKEL, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec	45				
Ontario	1 987	833			
Manitoba	15				
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	2 047	833			

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.7 Production du plomb et du zinc électrolytique

2.7.1 Description du procédé. Le plomb et le zinc électrolytique sont extraits de leurs minerais.

Le plomb est produit par oxydation du concentré dans une usine de frittage où les sulfures de plomb sont convertis en oxydes de plomb et en anhydride sulfureux. L'oxyde de plomb est réduit par le coke dans un haut fourneau. Le plomb brut est ensuite affiné soit par électrolyse, soit par précipitation chimique.

En 1978, au Canada, la totalité du zinc a été produite par électrolyse. Dans ce procédé, le minerai enrichi subit premièrement un grillage oxydant. Une fois le soufre dégagé, l'oxyde de zinc est réduit par lixiviation à l'acide sulfurique. La solution de sulfate de zinc est soumise à l'électrolyse et le zinc se dépose à la cathode. Le métal est ensuite détaché des cathodes, fondu et coulé en lingots.

2.7.2 Sources des émissions. Dans l'industrie du plomb et du zinc électrolytique, les principales sources de pollution sont les installations de frittage, les hauts fourneaux, les fours de grillage et les cuves d'électrolyse. Des quantités minimes de particules sont émises dans l'atmosphère au cours du concassage du minerai, de la manutention des matières et de la fusion du zinc.

Les polluants considérés pour ces sources étaient les particules et les oxydes de soufre.

2.7.3 Épuration. Toutes les usines de production de zinc électrolytique, à l'exception d'une, sont équipées d'installations pour récupérer, sous forme d'acide, les oxydes de soufre émis par les fours de grillage. Avant d'être dirigés vers ces installations, les gaz passent dans des chaudières pour la récupération de la chaleur puis ils sont dépoussiérés dans des cyclones, suivis d'électrofiltres et de laveurs. Les émissions produites lors de la fusion du zinc sont normalement épurées par des impacteurs ou des cyclones et des filtres à manches.

Les producteurs de plomb envoient les émissions du frittage dans des laveurs ou à la fabrication d'acide et celles des hauts fourneaux dans des filtres à manches.

2.7.4 Émissions. Les chiffres de production ont été titrés des publications (13, 14), sauf en ce qui concerne une usine de grillage du concentré pour laquelle on a obtenu des données internes (6). Les facteurs d'émissions après épuration variaient d'une usine à l'autre et ont été obtenus de sources internes (3) ainsi que d'autres sources pertinentes (1, 6).

Les émissions totales de la production du plomb et du zinc de première fusion figurent au tableau 11.

TABLEAU 11 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU PLOMB ET DU ZINC ÉLECTROLYTIQUE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick	1 099	15 580			
Québec	2 435	12 732			
Ontario	608	1 530			
Manitoba[a]					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique	4 376	21 648			
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	8 518	51 490			

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Les émissions provenant de cette province sont incluses avec celles de la production du cuivre et du nickel de première fusion.

2.8 Production des ferroalliages

2.8.1 Description du procédé. Le Canada, qui produit plusieurs qualités de ferroalliages, fabrique principalement du ferrosilicium, du ferromanganèse, du silicomanganèse et du ferrochrome. En 1978, la plupart des ferroalliages produits au Canada ont été traités dans des fours électriques sans voûte. Dans un cas, on a utilisé un four aluminothermique pour produire des alliages spéciaux tels le ferromolybdène, le ferrovanadium et le ferrocolumbium.

Le four à arc immergé est le plus utilisé. Le minerai brut, le coke et le laitier y sont chargés selon les proportions voulues; la chaleur intense qui se dégage autour des électrodes de carbone provoque la réduction des oxydes métalliques par le carbone présent. Une fois les diverses impuretés rassemblées dans le laitier, les ferroalliages sont évacués par la base du four et coulés.

2.8.2 Sources des émissions. La majeure partie des polluants proviennent du four de fusion électrique: il s'agit de monoxyde de carbone dégagé en abondance lors de la réduction des oxydes métalliques par le carbone et de quantités importantes de particules, de dimension inférieure au micron, en suspension dans les gaz dégagés. Des particules sont aussi émises au cours de la manutention des matières premières, du concassage, du broyage et du criblage.

2.8.3 Épuration. La plupart des fours électriques sont dépourvus de dispositifs d'épuration. D'après les estimations, les émissions des fours aluminothermiques sont épurées à 70 p. 100. Les émissions provenant des opérations auxiliaires, étaient généralement épurées. Dans la plupart des cas, on utilise des filtres à manches, quelquefois des cyclones.

2.8.4 Émissions. On a utilisé les chiffres de production publiés (15), les facteurs d'émission calculés par nos services et des renseignements non publiés (6, 10).

Certaines usines produisent aussi du ferrosilicium et du ferrophosphore comme sous-produits. En général, toutefois, ceux-ci s'accumulent avec les scories sur les terrils. Ces activités ne sont pas comprises ici. Les émissions provenant de la production de carbure de calcium ont également été exclues de ce secteur de l'industrie car on ne peut classer cette matière parmi les ferroalliages.

Les facteurs d'émission et les émissions totales pour la production des ferro-alliages figurent aux tableaux 12 et 13 respectivement.

2.9 Fabrication des abrasifs

2.9.1 Description des procédés. Deux abrasifs sont fabriqués au Canada. Il s'agit de l'oxyde d'aluminium et du carbure de silicium.

L'oxyde d'aluminium est fabriqué par fusion au four électrique d'un mélange de bauxite, de limaille et de coke. Le ferrosilicium est le sous-produit de ce procédé.

Le carbure de silicium est obtenu par la fusion de sable quartzeux et de coke de pétrole dans un four électrique à résistance. Le produit final est refroidi et concassé.

2.9.2 Sources des émissions. Des quantités appréciables de poussières et de fumées résultent des opérations de fusion, du séchage du coke de pétrole et du criblage du produit fini.

Durant la fabrication des abrasifs, il s'échappe de grandes quantités de particules dans l'air. Le monoxyde de carbone qui n'a pas réagi durant la formation du carbure de silicium et, dans une moins large mesure, durant celle de l'oxyde d'aluminium

TABLEAU 12 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, PRODUCTION DES FERROALLIAGES

Source	Facteurs d'émission (kg/t de produit)[a]		
	Particules	Oxygen de soufre*	Monoxyde de carbone[b]
Transbordement et manutention	0,84		
Séchage, frittage et affinage	100,7	7,2	63,9
Criblage et emballage	0,18		

a Les facteurs d'émission indiquent la moyenne pour les usines dans la province de Québec, seulement une usine était située en Ontario, les facteurs d'émission ne sont pas indiqués pour des raisons de confidentialité.

b Pour calculer les facteurs d'émission, nous avons supposé que 10 p. 100 du CO produit dans les fours s'échappe dans l'atmosphère.

* Exprimé sous forme de SO_2

TABLEAU 13 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DES FERROALLIAGES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec	25 368	1 774			15 754
Ontario	1	8			
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	25 369	1 782			15 754

* Exprimé sous forme de SO_2

** Exprimé sous forme de NO_2

est rejeté dans l'atmosphère avec des oxydes de soufre provenant du soufre présent dans le coke de pétrole utilisé pour l'obtention de carbure de silicium. Une société utilise du soufre pour accroître la pureté de son oxyde d'aluminium.

2.9.3 Épuration. Au cours du procédé de fabrication de l'oxyde d'aluminium, les émissions dégagées lors de la fusion sont partiellement épurées par un filtre à manches, mais celles qui émanent des fours à résistance, lors de la fabrication du carbure de silicium, sont rejetées directement dans l'atmosphère. Le taux d'épuration de l'ensemble de l'industrie est considéré comme minimal.

2.9.4 Émissions. Les chiffres sur la production canadienne ont été tirés d'une publication de Statistique Canada (16); les données complémentaires, à l'échelle provinciale, d'une publication du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (17). Les facteurs d'émission de l'industrie ont été obtenus de la Direction générale de l'assainissement de l'air (6) et ont été révisés depuis la publication de l'inventaire de 1976. Les émissions dues aux sous-produits ne figurent pas ici car elles sont déjà considérées dans les émissions globales de l'usine.

Les facteurs d'émission et les émissions totales pour la fabrication d'abrasifs figurent aux tableaux 14 et 15 respectivement.

TABLEAU 14 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, FABRICATION DES ABRASIFS

	Facteurs d'émission (kg/t de produit)				
	Particules**		Oxydes de soufre*		
Source	Aluminium fondu	Carbure de silicium	Aluminium fondu	Carbure de silicium	Monoxyde de carbone
Fabrication des abrasifs					
Ontario	25	24	14,3	46,4	25,0
Québec	70	25	2,5	65,8	25,0

* Facteur moyen d'émission après épuration
** Exprimé sous forme de SO_2

TABLEAU 15 ÉMISSIONS TOTALES, FABRICATION DES ABRASIFS, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec	2 721	3 731			1 872
Ontario	4 810	4 142			4 852
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	7 531	7 873			6 724

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.10 Fonderies de métaux ferreux

2.10.1 Description du procédé. La fusion est effectuée dans l'un des quatres fours suivant: cubilot, four à réverbère, four électrique à arc ou à induction. Le cubilot a été le modèle le plus utilisé au Canada en 1978, les trois autres ayant été peu employés.

Les fours sont chargés de pièces métalliques, de fondant et, dans le cas du cubilot, de coke utilisé comme combustible. Avant d'être coulé, le métal en fusion est versé dans un récipient ou une poche de coulée. Un fois le moule refroidi, la pièce de fonderie est décochée et dessablée par des procédés manuels ou mécaniques.

2.10.2 Sources des émissions. Le cubilot, principale source des émissions, dégage des oxydes métalliques, des vapeurs, des poussières et des gaz. Les opérations autres que la fusion, comme le décochage, le grenaillage et le dessablage, produisent aussi de grandes quantités de poussières. Les émissions provenant des trois autres modèles de fours sont moindres.

Les polluants étudiés sont les particules et le monoxyde de carbone.

2.10.3 Épuration. Divers dispositifs sont en place pour réduire les émissions dégagées lors de la fusion. Les cubilots sont généralement accouplés à des laveurs, à des

obturateurs, parfois à des cyclones et moins souvent à des filtres à manche. Les fours électriques à arc sont accouplés à des filtres à manches et à des laveurs. À ces capteurs de poussières, il faut ajouter des hottes, des appareils de ventilation et de tirage. Le taux de captage des particules, calculé à l'échelle provinciale, s'établit entre 10 et 65 p. 100. Il est supposé que les émissions de monoxyde de carbone sont traitées à l'aide de brûleurs de post-combustion montés sur les cubilots.

2.10.4 Émissions. Les chiffres sur la production des fonderies de fer ont été obtenus d'informations non publiées (18) qui portaient entre autres sur la production de la General Motors. Sur la production d'acier, les données trouvées dans les diverses publications ont paru incomplètes et contradictoires; on a donc estimé la production des aciéries à partir d'informations publiées, obtenues par voie d'un questionnaire à l'industrie (19) ainsi que d'une publication d'EMR (20).

La moyenne nationale des facteurs d'émission a été calculée à partir des facteurs obtenus pour chaque établissement dans un document non publié (6).

Les facteurs moyens d'émission et les émissions totales des fonderies de métaux ferreux figurent aux tableaux 16 et 17 respectivement.

TABLEAU 16 FACTEURS MOYENS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, FONDERIES DE MÉTAUX FERREUX

	Facteurs d'émission* (kg/t de métal fondu)	
Modèles de four	Particules	Monoxyde de carbone
Cubilot	2,85	4,5
Four à réverbère	1,0**	
Four électrique à induction	0,75**	
Four électrique à arc	2,10	
Opérations autres que la fusion	2,66	

* Calculé à partir des données de chaque établissement, la moyenne égalant les émissions totales divisées par la production de métal fondu.

** Facteur d'émission avant épuration.

TABLEAU 17 ÉMISSIONS TOTALES, FONDERIES DE MÉTAUX FERREUX, 1978

Province	Émissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	4				1
Î.-P.-É.	10				2
Nouvelle-Écosse	162				28
Nouveau-Brunswick	486				128
Québec	3 975				988
Ontario	4 674				5 011
Manitoba	1 508				85
Saskatchewan	29				5
Alberta	680				281
Colombie-Britannique	534				186
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	12 062				6 715

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.11 Production du magnésium

2.11.1 Description du procédé. La seule usine produisant du magnésium de première fusion au Canada en 1978 avait recours à un procédé silicothermique (four Pidgeon). Le procédé comporte deux étapes:

1° La dolomite de haute qualité, provenant des mines, est calcinée dans un four rotatif.

2° La dolomite calcinée est mélangée avec du ferrosilicium et chargée dans des cornues pour chauffage externe sous vide poussé et à température élevée. Le magnésium est évacué et recueilli sur le garnissage d'un condenseur, puis il est refondu et coulé en lingots.

2.11.2 Sources des émissions. Les particules sont les seules polluants considérés ici et elles proviennent de la calcination et du séchage de la dolomite.

2.11.3 Épuration. Une efficacité de 90 p. 100 était obtenue avec des multicyclones (3).

2.11.4 Émissions. Il a été supposé que le séchage avait un facteur d'émission de 2,2 kg/t après épuration (23); les chiffres de production ont été tirés de réponses à un questionnaire (3).

Les émissions de la production du magnésium figurent au tableau 18.

TABLEAU 18 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU MAGNÉSIUM, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario	329				
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	329				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.12 Production de l'amiante

2.12.1 Description du procédé. La production de l'amiante comprend deux opérations principales: l'extraction du minerai et celle de la fibre.

La matière filamenteuse (chrysotile) est extraite du sol puis transportée à l'usine où elle est concassée, séchée et broyée à plusieurs reprises. Les fibres sont débarrassées de la pierre et des poussières entre chaque opération par tamisage et aspiration à l'air. Elles sont ensuite nettoyées, classées et ensachées pour l'expédition. Les résidus sont envoyés aux crassiers.

2.12.2 Sources des émissions. Chacune des phases de l'extraction et du traitement constitue une source d'émission. Un grand nombre de particules sont émises au moment de l'extraction en carrière et de l'élimination des résidus. Les opérations de concassage, de séchage, de broyage et la manutention des sacs à expédier n'en produisent que des quantités réduites.

Les émissions de particules en provenance de ces sources sont constituées de poussière de pierre et de fibres d'amiante.

2.12.3 Épuration. La plupart des installation de broyage sont munies de dispositifs d'épuration. L'usage de cyclones et de filtres à manches dont les rendements sont respectivement de 70 p. 100 et 99,8 p. 100, est généralisé.

2.12.4 Émissions. Les émissions de particules de l'industrie canadienne ont été calculées à partir de données sur la production (21) et de facteurs d'émission développés à partir des données d'une publication d'Environnement Canada (22). Ces facteurs d'émission tiennent compte d'une réduction des émissions de particules des divers procédés, à la lumière de renseignements trouvés dans une étude de l'industrie, publiée en 1977 (22).

Les facteurs d'émission et les émissions totales pour la production de l'amiante figurent aux tableaux 19 et 20 respectivement.

TABLEAU 19 FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, PRODUCTION DE DE L'AMIANTE

	Facteurs d'émission (kg/t de minerai extrait)	
	Particules	
Source	Québec	Autres Provinces
Concassage	0,03	0,05
Séchage	0,12	0,13
Entreposage	0,03	0,04
Broyage	0,83	0,89
Rejets	49,55	80,64

2.13 Extraction des minerais et de la roche

2.13.1 Description du procédé. Dans les mines et les carrières, on manutentionne de gros volumes d'une foule de matières, la plupart du temps de la roche, à l'aide de diverses techniques.

Les mines sont souterraines ou à ciel ouvert tandis que les carrières sont toujours à ciel ouvert. Quel que soit le type d'exploitation, les méthodes d'enlèvement de la roche sont similaires. La roche est forée, sautée, chargée et transportée vers un

TABLEAU 20 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DE L'AMIANTE, 1978

Province	Émissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	3 013				
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec	63 879				
Ontario					
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique	5 580				
Yukon, T.N.-O.	4 353				
TOTAL (CANADA)	76 825				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

établissement de broyage par camions ou convoyeurs. Dans les mines à ciel ouvert, le mort-terrain doit être enlevé pour exposer le gisement.

2.13.2 Sources des émissions. Le forage, le sautage, le chargement et le transport sont à l'origine d'émissions de poussières. Dans les mines souterraines, les émissions sont naturellement plus faibles que dans les mines à ciel ouvert. Toutefois, des particules s'échappent par les conduits d'aération. Les explosifs libèrent aussi des oxydes d'azote et des hydrocarbures, mais la contribution à la pollution de l'air est négligeable; ceux-ci ne sont donc pas compris dans le présent inventaire.

Les émissions de l'extraction du minerai de fer, du charbon et du sel, sont traitées dans les paragraphes qui leur sont consacrés.

2.13.3 Épuration. Le dépoussiérage se fait dans une certaine mesure par aspersion d'eau, quand l'ambiance de travail est sèche.

2.13.4 Émissions. Les chiffres de la production des mines et des carrières ont été tirés de publications (26, 27, 28). Les quantités produites par extraction souterraine ou à ciel ouvert ont été établies approximativement à partir de données publiées sur la capacité des usines (29). Les facteurs d'émission de l'extraction minière ont été obtenus

d'une publication de l'EPA (30). Un facteur d'émission des particules de 0,05 kg/t a été utilisé pour les mines souterraines, et de 0,51 kg/t pour les mines à ciel ouvert. Les émissions de gaz dues au sautage ont été jugées négligeables (6).

Les émissions totales dues à l'extraction des minerais et de la roche figurent au tableau 21.

TABLEAU 21 ÉMISSIONS TOTALES, EXTRACTION DES MINERAIS ET DE LA ROCHE, 1978

	Emissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	10 423				
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	4 072				
Nouveau-Brunswick	8 033				
Québec	60 002				
Ontario	33 550				
Manitoba	3 837				
Saskatchewan	2 310				
Alberta	790				
Colombie-Britannique	66 652				
Yukon	1 607				
T.N.-O.	1 533				
TOTAL (CANADA)	192 809				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.14 Production du sel

2.14.1 Description du procédé. Au Canada, trois méthodes de production du sel sont employées. Environ 70 p. 100 de la production provient de l'extraction minière.

Les deux autres méthodes sont le vide, pour l'obtention du sel fin et la production à partir d'une saumure. Dans chaque cas, le sel est séché puis broyé et tamisé.

2.14.2 Sources des émissions. Le broyage, le tamisage et la manutention laissent échapper des particules. Les sécheurs utilisés pour l'obtention du sel par le vide ou à partir d'une saumure laissent aussi échapper des particules.

2.14.3 Épuration. Les particules sont captées dans des filtres en tissu.

2.14.4 Émissions. Les chiffres concernant la production ont été tirés d'une publication (31). Le facteur d'émission lié à la production du sel gemme a été supposé similaire à celui du traitement mécanique de la pierre qui a été signalé par l'EPA (4). Pour les autres méthodes un facteur d'émission de 2,19 kg/t a été supposé, ce qui est équivalent à celui de l'industrie de la potasse (32).

Les facteurs d'émission et les émissions totales de la production du sel figurent aux tableaux 22 et 23 respectivement.

TABLEAU 22 FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, PRODUCTION DU SEL

	Facteurs d'émission (kg/t de sel produit)
Procédé	Particules
Extraction minière du sel	
Broyage primaire	0,05
Broyage secondaire et tamisage	0,30
Tamisage, transbordement et manutention	1,0
TOTAL	1,35
Sel par le vide et du saumure	2,19

2.15 Chaufourneries

2.15.1 Description du procédé. La production de la chaux comporte la mouture et la manutention de carbonates (plus souvent connus sous le nom de pierre à chaux). La chaux est obtenue essentiellement par calcination de la pierre calcaire à une température suffisamment haute pour décomposer le carbonate de calcium et chasser le dioxyde de carbone. La calcination se fait dans des fours divers, mais ceux qui sont les plus utilisés au Canada sont le four à chambre verticale et le four rotatif.

2.15.2 Sources des émissions. Les émissions proviennent surtout des opérations de mouture, de manutention et de calcination. Les particules sont les seules polluants importants.

2.15.3 Épuration. Le degré d'épuration dans chaque province a été estimé par la Direction générale de l'assainissement de l'air. Il a été supposé que les émissions liées au broyage étaient réduites de 50 à 85 p. 100 tandis que celles des fours rotatifs l'étaient de

TABLEAU 23 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU SEL, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	1 452				
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario	7 219				
Manitoba	66				
Saskatchewan	681				
Alberta	725				
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	10 143				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

70 à 90 p. 100. Les émissions des fours à chambre verticale ont été considérées comme non épurées.

2.15.4 Émissions. Pour calculer les émissions, des statistiques canadiennes sur la production de la chaux et des facteurs d'émission de l'EPA (4, 33) ont été utilisées. À ces données ont été ajoutés des renseignements sur les types de fours et sur les volumes de production de chaque fabrique canadienne (18, 34).

Les facteurs d'émission et les émissions totales des opérations de chaufourneries figurent aux tableaux 24 et 25 respectivement.

2.16 Industrie du gypse

2.16.1 Description du procédé. Le traitement du gypse, sulfate de calcium hydraté naturel, comporte le séchage, le broyage et la manutention des agrégats en vue de leur calcination.

La calcination du gypse finement broyé a lieu dans un gros four; le gypse y perd son eau d'hydratation et se transforme en plâtre.

2.16.2 Sources des émissions. La principale source des émissions est le four de calcination. Les autres sont le broyage et le séchage des matières premières.

TABLEAU 24 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, CHAUFOURNERIES

Source	Facteurs d'émission (kg/t de chaux) Particules
BROYAGE	
Primaire	15,5
Secondaire	1,0
CALCINATION	
Four à chambre vertical	4,0
Four rotatif	100,0
Four à secousses	100,0
Four Calcimatic	100,0
Émissions fugaces	1,6

TABLEAU 25 ÉMISSIONS TOTALES, CHAUFOURNERIES, 1978

Province	Émissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick	989				
Québec	6 875				
Ontario	15 071				
Manitoba	2 313				
Saskatchewan					
Alberta	2 424				
Colombie-Britannique	1 378				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	29 050				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

Seules les particules émanant de ces sources ont été considérées.

2.16.3 Épuration. Parce qu'aucun renseignement précis sur les dispositifs anti-pollution en place en 1978 n'était disponible, une efficacité globale de 90 p. 100 a été supposée. Les équipements anti-pollution les plus utilisés sont les filtres à manches et les électrofiltres.

2.16.4 Émissions. Les émissions de particules de l'industrie du gypse ont été calculées à partir des facteurs d'émission de l'EPA (4) et de données connexes sur la production (35). Il a été supposé que le traitement du gypse n'était pas fait à la mine même, contrairement à des calculs antérieurs (1).

Les facteurs d'émission et les émissions totales de l'industrie du gypse figurent aux tableaux 26 et 27 respectivement.

TABLEAU 26 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INDUSTRIE DU GYPSE

	Facteurs d'émission (kg/tonne de matière traitée)
Source	Particules
Séchage des matières premières	20,0
Broyage primaire	0,5
Calcination	45,0
Transbordement	0,35
TOTAL	65,85

2.17 Industrie de la syénite néphélinique

2.17.1 Description du procédé. Le traitement de la syénite néphélinique comporte le concassage et le mélange du minerai provenant de diverses parties de la carrière pour obtenir un mélange acceptable.

L'Ontario était en 1976 la seule province canadienne exploitant la syénite néphélinique. Deux usines traitaient le roc de trois carrières.

2.17.2 Sources des émissions. Les poussières sont émises lors du broyage, du tamisage, du traitement, de la manutention et proviennent aussi des tas de roc.

TABLEAU 27 ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DU GYPSE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	575				
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	316				
Nouveau-Brunswick	392				
Québec	4 319				
Ontario	6 536				
Manitoba	1 295				
Saskatchewan	777				
Alberta	2 331				
Colombie-Britannique	2 995				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	19 536				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.17.3 Épuration. Une efficacité de dépoussiérage moyenne de 95 p. 100 a été supposée pour toutes les sources d'émissions de cette industrie, sauf pour les émissions provenant du transbordement et de la manutention qui ont été considérées comme non traitées.

2.17.4 Émissions. Les données sur la production de la syénite néphélinique sont tirées d'un rapport publié (36, 37). Les facteurs d'émission proviennent d'une publication de l'EPA (5). Les pertes provenant des tas de roc ont été évaluées à l'aide de l'indice d'humidité Thornthwaite (3) adapté aux conditions canadiennes.

Les facteurs d'émission et les émissions totales de l'industrie de la syénite néphélinique figurent aux tableaux 28 et 29 respectivement.

2.18 Industrie de la fluorine

2.18.1 Description du procédé. Les agrégats de fluorine subissent un broyage primaire et secondaire, sont tamisés et manutentionnés.

La seule mine canadienne, située à Terre-Neuve, qui était toujours exploitée en 1976, a fermé en 1977. Les émissions provenant de ce secteur ont donc été négligeables en 1978.

TABLEAU 28 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INDUSTRIE DE LA SYÉNITE NÉPHÉLINIQUE

Source	Facteurs d'émission (kg/tonne) Particules
BROYAGE	
Broyage primaire	0,25
Broyage secondaire et tamisage	0,75
Rebroyage et tamisage	2,5
Broyage fin	3,0
OPÉRATIONS DIVERSES	
Tamisage, manutention et transbordement	1,0
Pertes provenant des tas de roc	0,14

TABLEAU 29 ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DE LA SYÉNITE NÉPHÉLINIQUE, 1978

Province	Émissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario	460				
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	460				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.19 Industrie de la potasse

2.19.1 Description du procédé. La principale source de la potasse est la sylvite qu'on trouve habituellement en association avec l'halite (NaCl). On l'extrait soit par puits et galeries ou par mise en solution. Le roc ou la solution sont amenés en surface où ils sont raffinés par flottation ou par évaporation et cristallisation. Le roc extrait sous terre est broyé et la sylvite est récupérée par flottation. Elle est ensuite séchée et tamisée pour donner différentes qualités de chlorure de potassium. L'évaporation et la cristallisation sont principalement utilisées lorsque l'extraction se fait par mise en solution. Au Canada, une seule usine utilisait cette dernière méthode en 1978.

2.19.2 Sources des émissions. La potasse est extraite sous terre, mais seulement les traitements en surface (concassage, broyage, séchage, calibrage et manutention, entreposage et chargement du produit) sont d'intérêt ici. Les fines particules de sel produites au cours du raffinage, principalement au cours du séchage et du tamisage, constituent les principales émissions.

Les particules sont les seules polluants considérés pour cette industrie.

2.19.3 Épuration. Les laveurs et les cyclones sont les dispositifs les plus utilisés pour l'épuration lors du séchage, du concassage et du broyage. Pour les autres opérations, on a recours aux dépoussiéreurs mécaniques, aux laveurs et aux filtres à manches.

2.19.4 Émissions. Les émissions de particules ont été calculées à partir de données d'échantillonnages de l'année 1979 (78) ainsi que des facteurs d'émission de l'EPA (4). Les données sur la production ont été obtenues d'EMR (57, 58).

Les émissions totales de l'industrie de la potasse figurent au tableau 30.

2.20 Industrie de la silice

2.20.1 Description du procédé. Le traitement de la silice comprend les concassages primaire et secondaire, le tamisage, le broyage fin et la manutention des agrégats.

2.20.2 Sources des émissions. Les poussières proviennent surtout du concassage et du tamisage ainsi que du broyage fin et des tas de roc.

2.20.3 Épuration. Une efficacité moyenne de l'épuration de 95 p. 100 a été supposée pour les opérations de broyage et tamisage, et de 70 p. 100 pour le transbordement et la manutention puisque le captage des poussières n'est pas utilisé partout dans l'opération. Des filtres à manches sont utilisés.

TABLEAU 30 ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DE LA POTASSE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario					
Manitoba					
Saskatchewan	22 802				
Alberta					
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	22 802				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.20.4 Émissions. Les émissions de particules ont été estimées à l'aide des facteurs d'émission de l'EPA, appliqués aux carrières de pierre et aux traitements de cette dernière, et à l'aide des données publiées sur la production (4, 86). Parce que certaines données sur la production au niveau provincial n'étaient pas disponibles, les chiffres nécessaires ont été évalués en se basant sur la valeur du produit. Les pertes provenant des tas de roc ont été évaluées à l'aide de l'indice d'humidité Thornthwaite (3) adapté aux conditions canadiennes.

Les facteurs d'émission et les émissions totales de l'industrie de la silice figurent aux tableaux 31 et 32 respectivement.

2.21 Traitement mécanique de la pierre

2.21.1 Description du procédé. Ce dernier comprend le concassage primaire et secondaire de la pierre, son criblage, son broyage fin et la manutention des agrégats.

La gamme des calibres est étendue: pierre de construction, pierre pulvérisée, pierre concassée (85 p. 100 de la production en 1978), moellons, pierre d'enrochement.

2.21.2 Sources des émissions. L'émission de poussières est liée à toutes les opérations mentionnées plus haut ainsi qu'aux tas de pierres, au transbordement et au séchage.

TABLEAU 31 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INDUSTRIE DE LA SILICE

Source	Facteurs d'émission (kg/tonne de matière traitée) Particules
BROYAGE	
Broyage primaire	0,25
Broyage secondaire plus tamisage	0,75
Rebroyage et tamisage	2,5
Broyage fin	3,0
OPÉRATIONS DIVERSES	
Tamisage, transbordement et manutention	1,0
Pertes provenant des tas de roc	0,19

TABLEAU 32 ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DE LA SILICE, 1978

Province	Emissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	13				
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	18				
Nouveau-Brunswick					
Québec	271				
Ontario	406				
Manitoba	189				
Saskatchewan	62				
Alberta	99				
Colombie-Britannique	11				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	1 069				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.21.3 Épuration. Grâce aux filtres à manches, elle atteint 95 p. 100 pour les opérations autres que la manutention et la mise en tas. Pour ce qui est de la manutention elle est de 70 p. 100.

2.21.4 Émissions. Les données sur la production de la pierre, par province, ont été obtenues d'EMR (49). On en a estimé la quantité, par type, à partir de renseignements fournis par Statistique Canada (48). La DGAA a estimé un facteur d'émission pour la production de la pierre de construction. Tous les autres facteurs d'émission sont fondés sur des publications de l'EPA (4, 50). Les pertes provenant des tas de roc ont été évaluées à l'aide de l'indice modifié de Thornthwaite (3).

Les facteurs d'émission et les émissions totales du traitement mécanique de la pierre figurent aux tableaux 33 et 34 respectivement.

TABLEAU 33 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, TRAITEMENT MÉCANIQUE DE LA PIERRE

Source	Facteurs d'émission (kg/tonne de pierres traitées)
	Particules
PIERRE DE CONSTRUCTION	
Taille, etc.	1,0
PIERRE PULVÉRISÉE	
Concassage primaire	0,28
Concasse secondaire et criblage	0,07
Émissions fugaces du concassage secondaire	0,24
Granulation et criblage	2,5
Broyage fin	3,0
Criblage, transbordement et manutention	1,0
Pertes provenant des tas de pierres	0,16
PIERRE CONCASSÉE	
Concassage primaire	0,25
Concassage secondaire	0,12
Émissions fugaces du concassage secondaire	0,24
Criblage, transbordement et manutention	1,0

TABLEAU 34 ÉMISSIONS TOTALES, TRAITEMENT MÉCANIQUE DE LA PIERRE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	166				
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	752				
Nouveau-Brunswick	1 604				
Québec	18 518				
Ontario	13 003				
Manitoba	692				
Saskatchewan					
Alberta	229				
Colombie-Britannique	1 240				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	36 203				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.22 Traitement mécanique des sables et des graviers

2.22.1 Description du procédé. Les sables et graviers sont extraits des carrières, transportés à l'usine de traitement, lavés, broyés, criblés et mis en tas.

2.22.2 Sources des émissions. Les principales sources d'émissions de particules sont le le broyage et le criblage.

2.22.3 Épuration. Généralement, on humidifie les matériaux pour empêcher les émissions de poussières durant la manutention. Il a été supposé qu'il n'y avait pas de dépoussiérage lors du broyage et du criblage.

2.22.4 Émissions. Les émissions ont été calculées à partir d'un facteur d'émission des particules avant épuration de 0,05 kg/t (5) et des données pertinentes sur les expéditions de sable et de gravier (51).

Le tableau 35 présente une estimation du total des particules émises attribuables au traitement mécanique des sables et des graviers.

TABLEAU 35 ÉMISSIONS TOTALES, TRAITEMENT MÉCANIQUE DES SABLES ET DES GRAVIERS, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	231				
Î.-P.-É.	44				
Nouvelle-Écosse	453				
Nouveau-Brunswick	272				
Québec	3 589				
Ontario	3 992				
Manitoba	748				
Saskatchewan	463				
Alberta	1 216				
Colombie-Britannique	2 291				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	13 299				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.23 Cimenteries

2.23.1 Description du procédé. Le ciment provient du calcaire ainsi que du schiste ou de l'argile extraits en carrière et broyés. Les matières premières sont dosées, moulues et mélangées selon le procédé par voie humide ou par voie sèche. La pâte ou la poudre crues sont calcinées dans un four pour donner un clinker qui est ensuite mélangé avec un peu de gypse, broyé en une fine poudre puis stocké.

2.23.2 Sources des émissions. La pollution dans les cimenteries est principalement causée par les particules qui se dégagent des opérations suivantes:

- abattage en carrière et broyage
- préparation des matières premières
- cuisson au four
- refroidissement du clinker
- mouture finale
- emballage.

(C'est la cuisson au four qui provoque le plus d'émissions).

2.23.3 Épuration. Toutes les cimenteries canadiennes étaient dotées de systèmes de dépoussiérage plus ou moins efficaces. Les dispositifs les plus courants étaient des électrofiltres pour épurer les gaz dégagés des fours et des filtres à manches très efficaces à l'étape du broyage final.

2.23.4 Émissions. Les émissions de particules ont été calculées à partir de statistiques de production et de facteurs d'émission des particules après épuration (connus grâce à un questionnaire envoyé à l'industrie) (85, 6).

Le tableau 36 présente une estimation du total des particules émises attribuables aux cimenteries.

TABLEAU 36 ÉMISSIONS TOTALES, CIMENTERIES, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	663				
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	199				
Nouveau-Brunswick	302				
Québec	35 618				
Ontario	1 865				
Manitoba	2 487				
Saskatchewan	1 497				
Alberta	4 085				
Colombie-Britannique	1 045				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	47 761				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.24 Usines à béton

2.24.1 Description du procédé. Le sable, le gravier et le ciment sont mélangés à l'aide de trémies doseuses et de convoyeurs et mis au contact de l'eau dans un récipient de mélange comme ceux des camions à malaxeur. Le lot est ensuite transporté sur le chantier de construction.

2.24.2 Sources des émissions. Des particules se dégagent pendant la manutention, le chargement, le convoyage, le malaxage et le déchargement, entre autres. La circulation des camions sur les routes non revêtues en dur est une autre source d'émissions de poussières.

2.24.3 Épuration. Une épuration de 60 p. 100 a été utilisée pour la Saskatchewan (78). Pour le reste du Canada, une épuration moyenne de 75 p. 100 a été supposée.

2.24.4 Émissions. Les chiffres de production pour les usines à béton ont été obtenus de sources utiles (79, 80). Le facteur d'émission a été fondé sur une publication de l'EPA (4).

Le facteur d'émission et les émissions totales des usines à béton figurent aux tableaux 37 et 38 respectivement.

TABLEAU 37 FACTEUR D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, USINES À BÉTON

	Facteur d'émission (kg/m^3)
Source	Particules
Usines à béton	0,12

2.25 Ateliers d'enrobage asphaltique

2.25.1 Description du procédé. La première étape dans la production d'asphalte mélangé à chaud est l'amenée de quantités dosées d'agrégats froids comme du sable, du laitier ou des fragments de pierre et de gravier dans un sécheur. Les agrégats séchés sont ensuite tamisés, calibrés et mélangés avec de l'asphalte chaud. Le procédé de mélange final peut être soit discontinu, soit continu.

2.25.2 Sources des émissions. Le sécheur rotatif est la principale cause des émissions. Ces émissions avant épuration représentent approximativement 5 p. 100 de tout le débit du sécheur. Les autres sources d'émissions de particules sont les élévateurs de l'agrégat chaud, les tamis, les silos de stockage, les trémies doseuses, le mélangeur et les points de transbordement.

2.25.3 Épuration. Le plupart des ateliers d'enrobage au Canada sont dotés d'équipement antipollution, employant surtout des laveurs et des filtres à manches, et quelques

TABLEAU 38 ÉMISSIONS TOTALES, USINES À BÉTON, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	26				
Î.-P.-É.	26				
Nouvelle-Écosse	45				
Nouveau-Brunswick	45				
Québec	494				
Ontario	853				
Manitoba	62				
Saskatchewan	110				
Alberta	342				
Colombie-Britannique	204				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	2 207				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

multicyclones. Il a été estimé que l'efficacité de l'épuration à l'échelle provinciale variait entre 70 et 99 p. 100.

2.25.4 Émissions. Pour calculer la production de mélanges asphaltiques, on s'est servi du tonnage vendu et consommé d'asphalte, tiré de publications de Statistique Canada (43, 44). Pour calculer les émissions, on s'est servi des facteurs d'émission de la DGAA (45). Pour l'Alberta, le facteur d'émission a été établi d'après des contrôles effectués par Environnement Alberta (46). On a supposé aussi que les mélanges asphaltiques contenaient en poids 7 p. 100 d'asphalte et 93 p. 100 d'agrégats (47). L'asphalte pèse 1,047 kg par litre (42).

Le tableau 39 présente une estimation du total des particules émises attribuables aux ateliers d'enrobage.

2.26 Verreries

2.26.1 Description du procédé. La plus grande partie du verre produit au Canada est du type sodicocalcique. Ses principaux ingrédients sont le sable, la chaux, le carbonate de sodium et le groisil. Après mélange, ces matériaux sont fondus à température élevée (1500 °C) dans de gros fours à flammes directes, à fonctionnement continu et à récupération de chaleur. Après un léger refroidissement, le produit est acheminé vers les

TABLEAU 39 ÉMISSIONS TOTALES, ENROBAGE ASPHALTIQUE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	1 144				
Î.-P.-É.	1 630				
Nouvelle-Écosse	3 468				
Nouveau-Brunswick	4 361				
Québec	20 079				
Ontario	14 298				
Manitoba	3 963				
Saskatchewan	4 932				
Alberta	3 217				
Colombie-Britannique	7 157				
Yukon, T.N.-O.	9				
TOTAL (CANADA)	64 258				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

machines de fabrication puis recuit. Trois principaux produits sont fabriqués au Canada: le verre en feuille, les contenants de verre, et le verre moulé et soufflé. Les contenants en verre comptent pour 90 p. 100 du total.

2.26.2 Sources des émissions. La principale source de particules est le four de fusion. La manutention, le mélange et le stockage des matières premières, les machines de fabrication et les fours de recuit sont des sources mineures d'émissions.

2.26.3 Épuration. Les fours de fusion sont généralement accouplés à des laveurs centrifuges ou à des filtres à manches qui captent les particules émises.

2.26.4 Émissions. Les chiffres de production des verreries du Canada ont été obtenus de sources utiles (73, 69, 77). Les facteurs d'émission de chaque produit ont été tirés de diverses publications de l'EPA (74, 75, 76). Il a été supposé que les verreries fonctionnaient 350 jours en moyenne par année.

Les facteurs d'émission et les émissions totales des verreries figurent aux tableaux 40 et 41 respectivement.

TABLEAU 40 FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, VERRERIES

Source	Facteurs d'émission (kg/t de produit)
	Particules
Verre en feuilles	1,0
Contenants de verre	0,68
Verre moulé et soufflé	8,7

TABLEAU 41 ÉMISSIONS TOTALES, VERRERIES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick	33				
Québec	329				
Ontario	838				
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta	70				
Colombie-Britannique	140				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	1 410				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.27 Fabrication des produits céramiques

2.27.1 Description du procédé. La fabrication des produits céramiques comprend l'extraction, le broyage et le mélange des matières premières, ainsi que le façonnage, la taille, le séchage et la cuisson du produit final. Au Canada, la cuisson se fait ordinairement au gaz, au mazout ou au charbon.

Dans ce secteur d'activité, les émissions proviennent de la fabrication de la brique, des tuiles de construction et de drainage, des conduits d'égout, des revêtements

intérieurs des cheminées, des carreaux glacés de revêtement du sol et des murs ainsi que des briques réfractaires.

2.27.2 Sources des émissions. La principale source de poussières est la manutention des matériaux qui comprend le séchage, le broyage et le stockage des matières premières. Les autres polluants sont des produits de combustion émis principalement du combustible utilisé pour la cuisson.

2.27.3 Épuration. Il a été supposé que les émissions liées au broyage et au séchage étaient épurées à 96 p. 100, tandis que celles de la cuisson ne l'étaient pas. Comme les installations de stockage et de broyage des matières premières étaient fermées, nous avons supposé une épuration égale à 90 p. 100.

2.27.4 Émissions. Plusieurs publications renseignent sur le tonnage de produits céramiques fabriqués au Canada (66, 67, 68). Nous avons trouvé dans les publications spécialisées (69) une liste de fabriques de produits céramiques, leur capacité de production ainsi que le type de combustible qu'elles utilisaient. Les facteurs d'émission ont été tirés de données obtenues de l'EPA (4). La teneur en soufre et en cendres des combustibles (incluse dans les facteurs d'émission) nous est fournie par une source gouvernementale inédite (70). Les émissions provenant de l'utilisation des combustibles pour la cuisson sont incluses dans la section 3.2, Utilisation des combustibles à des fins industrielles.

Les facteurs d'émission et les émissions totales des fabriques de produits céramiques figurent aux tableaux 42 et 43 respectivement.

TABLEAU 42 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, FABRICATION DES PRODUITS CÉRAMIQUES

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Séchage-broyage	48,0				
Stockage	17,0				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 43 ÉMISSIONS TOTALES, FABRICATION DES PRODUITS CÉRAMIQUES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	70				
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	480				
Nouveau-Brunswick	193				
Québec	2 995				
Ontario	7 325				
Manitoba	42				
Saskatchewan	355				
Alberta	865				
Colombie-Britannique	397				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	12 722				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.28 Extraction et acheminement du pétrole brut

2.28.1 Description du procédé. Le pétrole brut est extrait de gisements souterrains, par pompage à l'aide de tiges ou de pompes submergées puis il est acheminé par conduits vers une raffinerie.

On en importe aussi au Canada par navires océaniques.

2.28.2 Sources des émissions. Les émissions fugaces sont causées par des fuites qui se produisent beaucoup plus souvent dans les pompes et les soupapes que dans les brides et les autres types de raccord où elles sont généralement faibles. Comme la plus grande partie du pétrole est acheminée par oléoducs, les émissions sont négligeables par ce moyen de transport, mais des hydrocarbures s'échappent au cours du déchargement des bateaux.

2.28.3 Épuration. Les émissions fugaces sont libérées sans contrôle du débit et de la direction, ce qui fait qu'on ne peut pas les épurer directement. Un entretien soutenu et suivi est le principal moyen de réduire les pertes dues à la plupart de ces émissions.

2.28.4 Émissions. La production canadienne de pétrole brut a été obtenue des publications (135). Les facteurs d'émission pour les émissions fugaces ont été tirés d'une publication de l'EPA (71).

Les importations ont été estimées à partir des chiffres publiés sur le débit des raffineries (72). Un facteur d'émission de 0,275 kg/10^3 litres de pétrole transbordé a servi à estimer les pertes lors du transport. Les facteurs d'émission et les émissions totales de la production du pétrole brut figurent aux tableaux 44 et 45, respectivement.

TABLEAU 44 FACTEURS D'ÉMISSION, EXTRACTION ET ACHEMINEMENT DU PÉTROLE BRUT

	Facteurs d'émission (kg/10^6 litres produits)
Source	Hydrocarbures
Joints des compresseurs	11,4
Soupapes de sûreté	22,8
Séparateurs d'eau	22,8
Vannes d'oléoduc	34,2
Pompes	213,8
TOTAL	305,0

2.29 Raffinage du pétrole

2.29.1 Description du procédé. Le raffinage permet d'obtenir un certain nombre de produits de consommation à partir du pétrole brut et comporte quatres étapes principales: la séparation, la transformation, le traitement et le mélange.

La distillation permet de séparer le pétrole brut en divers constituants de points d'ébullition différents. Chacune des fractions ainsi obtenues est soumise à un traitement poussé qui varie selon le type et le degré de raffinage requis pour l'obtention du produit final. Selon les conditions du marché, il est souvent nécessaire de transformer chimiquement la structure moléculaire de certains hydrocarbures afin d'obtenir des produits plus utiles ou à haut indice d'octane. Cette transformation se fait par reformage catalytique, par craquage ou par polymérisation des molécules originales. L'étape finale est le traitement et le mélange; elle comporte la filtration des impuretés et le mélange des diverses fractions pour obtenir les propriétés voulues.

TABLEAU 45 ÉMISSIONS TOTALES, EXTRACTION ET ACHEMINEMENT DU PÉTROLE BRUT, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve				172	
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse				2 312	
Nouveau-Brunswick				2 030	
Québec				1 234	
Ontario				29	
Manitoba				183	
Saskatchewan				2 945	
Alberta				19 837	
Colombie-Britannique				667	
Yukon, T.N.-O.				45	
TOTAL (CANADA)				29 454	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.29.2 **Sources des émissions.** Le plus gros des émissions provient des réservoirs, des régénérateurs ou unités de craquage catalytique, des fabriques de soufre, ainsi que des réchauffeurs et des chaudières.

2.29.3 **Épuration.** Les pertes d'hydrocarbures des réservoirs ont été empêchées par l'emploi de réservoirs à toîts coniques ou à toîts flottants. Les émissions d'oxydes de soufre ont été prévenues par récupération du soufre dans des installations à cette fin. Lors de la cokéfaction et de la transformation, certains établissements utilisent des électrofiltres contre les particules et des chaudières contre le monoxyde de carbone. Les émissions des autres opérations étaient en grande partie non épurées.

2.29.4 **Émissions.** Les données sur le débit passé en raffinerie, l'utilisation de combustibles, les émissions au cours du stockage et le débit craqué par voie catalytique ont été tirées de nos dossiers (39). Les facteurs d'émission obtenus de l'EPA (4) ou déterminés par nous (39) ont servi à calculer les émissions des sources susmentionnées. À noter que tous les établissements ne réalisent pas toutes les transformations mentionnées. Les émissions provenant de l'utilisation industrielle des combustibles font l'objet de la section 3.2.

Les émissions totales du raffinage du pétrole figurent au tableau 46.

TABLEAU 46 ÉMISSIONS TOTALES, RAFFINAGE DU PÉTROLE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	31	5 513	179	17 403	34 621
Î.-P.-É.	-	-	-	-	-
Nouvelle-Écosse	1 182	10 147	347	16 058	66 966
Nouveau-Brunswick[a]	-	-	-	-	-
Québec	3 812	23 834	1 180	73 445	115 221
Ontario	3 391	36 727	1 660	30 435	104 500
Manitoba	241	2 203	71	4 953	13 666
Saskatchewan	551	1 712	94	14 408	
Alberta	2 078	3 177	777	13 427	23 430
Colombie-Britannique	1 233	9 901	435	15 805	62 870
Yukon, T.N.-O.	-	-	-	-	-
TOTAL (CANADA)	12 519	93 214	4 743	185 934	421 274

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Inclus dans Terre-Neuve

2.30 Traitement du gaz naturel

2.30.1 Description du procédé. Pour traiter le gaz naturel, on élimine du gaz acide le sulfure d'hydrogène et les hydrocarbures lourds. Le sulfure d'hydrogène est extrait par une solution d'amines et est par la suite libéré de cette dernière lorsqu'elle est regénérée. Près de 95 p. 100 du sulfure d'hydrogène est ensuite récupéré sous forme de soufre élémentaire dans des fabriques de soufre tandis que le reste est incinéré (converti en dioxyde de soufre) et dégagé par de hautes cheminées.

2.30.2 Sources des émissions. Les principales sources d'émissions d'oxydes de soufre sont la cheminée et la torche de la fabrique de soufre. Les hydrocarbures sont principalement dégagés des réservoirs, tandis que le reste des émissions provient du brûlage des combustibles (réchauffeurs, chaudières, compresseurs).

2.30.3 Épuration. L'addition d'une unité de récupération des gaz résiduaires à la fabrique de soufre permet de réduire considérablement les émissions. En 1978, une seule fabrique avait recours à ce procédé de récupération.

2.30.4 Émissions. Les chiffres sur les émissions de dioxyde de soufre des installations de traitement on été obtenues de sources diverses (8, 53). Des facteurs d'émission de l'EPA ont été utilisés pour estimer les émissions d'autres contaminants (4). Les valeurs sur la production et l'utilisation de combustibles, par établissement, ont été calculées à partir de données tirées de nombreuses sources (8, 39, 81, 82, 83, 135). Les émissions provenant de l'utilisation des combustibles pour ce secteur sont incluses dans la section 3.2, Utilisation des combustibles à des fins industrielles. Les émissions provenant de la production du pétrole acide ne sont pas comprises.

Les chiffres sur les émissions totales du secteur figurent au tableau 47.

TABLEAU 47 ÉMISSIONS TOTALES, TRAITEMENT DU GAZ NATUREL, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario		186		22	
Manitoba					
Saskatchewan		255		40	
Alberta		326 059		2 263	
Colombie-Britannique		108 391		10	
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)		434 891		2 348	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.31 Exploitation des sables asphaltiques

2.31.1 Description du procédé. Les étapes fondamentales de l'extraction du bitume des sables pétrolifères sont le conditionnement des matières extraites, la séparation du bitume, l'élimination des déchets et la purification des concentrés de bitume.

Le conditionnement se fait par mélange des matières extraites avec de l'eau et de la soude caustique à 82°C pour en augmenter le pH. La pulpe obtenue (70 p. 100 de matières solides) est pompée dans des cuves de séparation où la matière minérale

grossière se dépose et est pompée vers des étangs à stériles. La mousse de bitume surnageante, riche en eau et en matières minérales fines alimente l'installation d'extraction finale.

Lors de l'extraction finale, la mousse est diluée avec du naphte de cokeur et dirigée dans un centrifugeur. Le produit est distillé pour séparer le naphte et l'eau du bitume puis il est enrichi par des méthodes normalisées jusqu'à l'obtention de produits commercialisables.

2.31.2 Sources des émissions. La principale source est la centrale, alimentée en coke pulvérisé et parfois en huile lourde. L'installation de séparation du soufre en est aussi une de même que les torchères de brûlage des gaz acides ainsi que d'autres opérations mineures.

2.31.3 Épuration. Les émissions de particules des chaudières sont arrêtées par des électrofiltres. Les installations de séparation du soufre ont une efficacité de 95 p. 100, face aux gaz acides provenant des divers procédés.

2.31.4 Émissions. Les chiffres sur les émissions de dioxyde de soufre et d'oxydes d'azote ont été fournis par Environnement Alberta (53, 84). La production de brut de synthèse, par établissement, a été estimée à partir de données pertinentes (24, 135). On a calculé les autres émissions en se servant de facteurs d'émission tirés de diverses sources (4, 39, 46, 55).

Les émissions totales de l'exploitation des sables asphaltiques figurent au tableau 48.

2.32 Industrie du charbon

2.32.1 Description du procédé. Les émissions concernent l'extraction, la manutention, le transport ainsi que la purification du charbon (traitement, préparation, enrichissement). L'extraction peut être souterraine ou se faire à ciel ouvert. Dans ce dernier cas, elle peut se faire en chassant ou en gradins. L'extraction en chassant consiste à découvrir le minerai de son mort-terrain et à l'exploiter en tranchées régulières puis à remettre le mort-terrain en place. L'exploitation en gradins, généralement pratiquée en montagne, consiste à enlever le mort-terrain et le charbon en formant des banquettes conformées selon les filons sur le versant des collines ou des vallées profondes. L'extraction sous terre, en profondeur, fait appel à des techniques classiques, c'est-à-dire par chambres et piliers ou par tailles, ou encore, ce qui est plus récent, par abattage hydraulique, par eau sous pression.

TABLEAU 48 ÉMISSIONS TOTALES, EXPLOITATION DES SABLES ASPHALTIQUES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario					
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta	9 606	107 600	13 653	9	210
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	9 606	107 600	13 653	9	210

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

La plus grande partie du charbon canadien est acheminée vers des terminaux de transbordement ou d'exportation, par trains-blocs, tandis que le charbon étranger est importé par lacquiers.

La purification consiste à éliminer les impuretés du charbon (roche inutile, soufre), dans des usines où le charbon peut être concassé, tamisé, classé, lavé et séché, selon la complexité de l'opération. Ce n'est pas tout le charbon canadien qui est préparé par voie humide (environ 65 p. 100%) et ce n'est pas tout le charbon lavé qui est séché par voie thermique. Ce secteur ne comprend que les sécheurs thermiques de l'Ouest.

2.32.2 **Sources des émissions.** Nous n'avons tenu compte que des particules sous forme de poussière du charbon et des hydrocarbures provenant des mines de charbon. Dans l'extraction, la manutention et le transport du charbon, la principale cause de pollution est due à la poussière dégagée sous forme diffuse tandis que dans la purification, ce sont les séchoirs thermiques qui en sont la cause. Les émissions provenant de la combustion des combustibles dans l'entière industrie du charbon ne sont pas considérées dans ce secteur.

2.32.3 **Épuration.** Lors de la purification du charbon, on lui a attribué une efficacité moyenne de 91 p. 100 car à l'étape du séchage, on traite habituellement les émissions par

un cyclone et un laveur. Lors du transport, le charbon est aspergé avec un liant chimique. Dans les mines où l'ambiance est sèche, on se sert d'aspersions d'eau.

2.32.4 Émissions. Les renseignements concernant les tonnages de charbon extrait et manutentionné dans chaque province ont été obtenus du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (38). Les facteurs d'émission de 0,013 kg/t extraite et de 0,006 kg/t manutentionnée, de même que les émissions durant le transport du charbon ont été déterminées par nos services (39). Les émissions de particules en Colombie-Britannique ont été calculées à partir de diverses sources de renseignements (38, 40), tandis qu'en Alberta, elles dérivent de l'application du facteur d'émission après épuration de 0,9 kg/t et de la production industrielle de 1978 (4, 38, 41). Les valeurs estimées pour les émissions de méthane du secteur minier ont aussi été déterminées par nos services (39).

Les émissions totales de l'industrie figurent au tableau 49.

TABLEAU 49 ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DU CHARBON, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.P.É.					
Nouvelle-Écosse	274			12 698	
Nouveau-Brunswick	379			1 329	
Québec					
Ontario	427				
Manitoba	1 656				
Saskatchewan	3 342			21 349	
Alberta	6 370			66 018	
Colombie-Britannique	67 017			52 412	
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	79 465			153 806	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.33 Production du coke métallurgique

2.33.1 Description du procédé. Il s'agit de chauffer du charbon pour en éliminer les produits volatils comme le goudron, le benzène et le naphtalène qui sont, pour la plupart,

condensés et récupérés comme sous-produits. Le résidu incandescent, refroidi à l'eau et séché, constitue le coke.

Le procédé par lequel on récupère les sous-produits au cours de la cokéfaction est celui qui est le plus utilisé pour la production du coke du Canada. Le charbon est chauffé dans des fours à coke rectangulaires placés côte à côte entre lesquels s'intercalent des gaines de chauffe. L'installation complète porte le nom de batterie de fours à coke.

2.33.2 Sources des émissions. Les émissions résultent principalement des opérations suivantes:

- la manutention, le concassage et le mélange des diverses catégories de charbons;
- l'enfournement du charbon;
- le chauffage des fours à coke avec des combustibles contenant du soufre;
- le défournement du coke;
- l'extinction par voie humide du coke;
- la manutention et le criblage du coke.

2.33.3 Épuration. La plupart des cokeries parviennent, à des degrés divers, à réduire les émissions dégagées pendant toutes les opérations.

2.33.4 Émissions. Elles ont été calculées à partir du volume d'activité de chaque cokerie (tonnages de charbon et de coke produit (38)) et des facteurs d'émission. Ces derniers et les taux d'épuration sont tirés d'un rapport d'Environnement Canada (134). Puisque le gaz des fours à coke est aussi consommé dans une sidérurgie intégrée, des corrections ont été apportées pour ne tenir compte que du gaz utilisé dans les cokeries (6).

Les facteurs d'émission et les émissions totales de la production du coke métallurgique figurent respectivement aux tableaux 50 et 51.

2.34 Produits pétrochimiques

2.34.1 Description des procédés. Les produits pétrochimiques englobent un large éventail d'hydrocarbures. On en trouve certains dans les produits pétroliers bruts mais en quantités infimes. On se sert donc du craquage et de la déshydrogénation pour les produire à partir des produits bruts, mais la transformation ne se fait pas à 100 p. 100. On sépare ensuite les constituants dans des tours d'absorption et de distillation. On continue de traiter certains produits pétrochimiques primaires obtenus à partir du pétrole et d'autres produits gazeux pour obtenir des produits plus complexes.

TABLEAU 50 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, PRODUCTION DU COKE MÉTALLURGIQUE

Source	Facteurs d'émission (kg/t de charbon chargé)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Concassage et criblage du charbon et du coke					
- charbon	0,515				
- coke	0,045				
Enfournement	0,56	0,005-0,015	0,005	0,1	0,25
Défournement	0,515			0,1	0,05
Extinction humide	0,345				
Cycle de cokéfaction	0,05		0,005	0,5	0,3
Chauffage des fours	0,04-0,75	a			
Brûlage des gaz résiduaires	0,005	a			
Consommation de gaz de fours à coke	b	1,95-6,10[c]			

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Compris dans la consommation de gaz de fours à coke
b Compris dans le chauffage des fours
c Débit total des émissions dues à la consommation de combustibles par les complexes aciérie-cokerie.

2.34.2 Sources des émissions. D'après le peu d'information qu'on possède, il semble que les émissions d'hydrocarbures ne sont pas ponctuelles. Elles proviennent de vannes de décompression et d'évents de décharge atmosphérique, les obturateurs des pompes et des robinets, des points d'emmagasinement et de transbordement. Les émissions provenant des traitements sont négligeables.

2.34.3 Mesures antipollution. Les émissions d'hydrocarbures provenant des divers traitements, surtout des systèmes de purification et des réacteurs, sont éliminées à l'aide de laveurs, de torches et d'incinérateurs.

2.34.4 Émissions. Les émissions ont été calculées grâce à des facteurs d'émission élaborés à partir de réponses à des questionnaires distribués aux industries canadiennes ou

TABLEAU 51 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU COKE MÉTALLURGIQUE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	1 748	2 755	2	115	152
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario	17 222	4 473	18	1 406	1 286
Manitoba					
Saskatchewan	310	318	2	77	67
Alberta					
Colombie-Britannique	671	214	1	30	38
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	19 951	7 760	23	1 628	1 543

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

tirés des publications (32, 129). On a estimé la production pétrochimique à partir de la capacité de production des usines, connue grâce aux publications, et de la production mesurée lors d'une étude fiable (56, 130).

Les émissions totales de l'industrie pétrochimique figurent au tableau 52.

2.35 Fabrication des produits plastiques

2.35.1 Description du procédé. Parmi les opérations principalement associées à l'industrie, citons le moulage, l'extrusion et la fabrication des matières plastiques. L'extrusion est habituellement réalisée à l'aide de filières plates ou circulaires et par coulée avec solvant. Pour la production de polyuréthanes, divers composés organiques sont utilisés de concert avec un agent gonflant pour varier la masse volumique de la mousse. Ces composés s'évaporent au moment du chauffage du mélange réactif. Pour le moulage, on utilise des solvants, ainsi que des techniques de compression et d'injection pour donner aux matières plastiques la forme voulue.

2.35.2 Sources des émissions. Les émissions de produits organiques résultent de l'évaporation des composés organiques qui entrent dans la fabrication des diverses matières plastiques.

TABLEAU 52 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUITS PÉTROCHIMIQUES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse				573	
Nouveau-Brunswick					
Québec				12 919	
Ontario				67 986	
Manitoba				3 735	
Saskatchewan					
Alberta				79 019	
Colombie-Britannique				4 694	
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)				168 926	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.35.3 Épuration. Aucun renseignement sur l'équipement d'épuration n'a pu être obtenu. On a évalué les émissions des produits organiques en supposant qu'aucune mesure de limitation n'était appliquée.

2.35.4 Émissions. Les émissions ont été calculées d'après des données de Statistique Canada (136) et des renseignements inédits appropriés (133). Comme les données sur la production à l'échelon des provinces étaient insuffisantes, les émissions ont été réparties par province suivant le nombre d'usines dans chacune.

Les émissions totales de la fabrication des produits plastiques figurent au tableau 53.

2.36 Noir de fumée (noir de gaz)

2.36.1 Description du procédé. Au Canada, le noir de fumée est produit au four ou par voie thermique. Le noir au four est obtenu par injection de gaz naturel dans un réacteur avec une quantité limitée d'air de combustion. Les gaz de combustion sont ensuite rapidement refroidis à 260°C. Le noir au four est ensuite récupéré à l'aide d'électrofiltres, de cyclones et de filtres à manches.

TABLEAU 53 ÉMISSIONS TOTALES, FABRICATION DES PRODUITS PLASTIQUES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse				243	
Nouveau-Brunswick				194	
Québec				4 905	
Ontario				10 270	
Manitoba				728	
Saskatchewan				291	
Alberta				1 190	
Colombie-Britannique				1 942	
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)				19 763	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

Le noir de fumée produit par voie thermique est obtenu par décomposition du gaz naturel à environ 1650°C en l'absence d'air ou de flamme. Le gaz est ensuite refroidi, et le noir de fumée est récupéré de la même façon que le noir au four.

2.36.2 Sources des émissions. Les gaz de combustion sont les seuls sources des émissions étant donné que le matériel d'épuration fait partie intégrante du procédé.

2.36.3 Épuration. Les émissions de particules sont très faibles vu que les particules constituent le produit à récupérer et que des moyens très efficaces pour le faire sont utilisés.

Les gaz étant recyclés au cours de la fabrication du noir de fumée par voie thermique, les émissions sont réduites au strict minimum.

2.36.4 Émissions. Les données sur la production totale du noir de fumée proviennent de Statistique Canada (64). La production du noir de fumée par type de fournaise a été établie d'après les capacités des usines (65). Nos services ont calculé les facteurs d'émission par usine à l'aide des réponses obtenues d'un questionnaire (3).

Les émissions totales de la production du noir de fumée figurent au tableau 54.

TABLEAU 54 ÉMISSIONS TOTALES, NOIR DE FUMÉE (NOIR DE GAZ), 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario	18	2 490	Nég.	111	161 061
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	18	2 490	Nég.	111	161 061

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
Nég. - Négligeable

2.37 Production de l'acide sulfurique

2.37.1 Description du procédé. L'acide sulfurique peut être produit à partir du dioxyde de soufre présent dans les gaz d'évacuation des fonderies ou provenant de la combustion du soufre élémentaire. Les émissions des fabriques d'acide des fonderies sont traitées dans d'autres sections.

Toute la production de l'acide sulfurique au Canada se fait par le procédé Contact. La première étape est la production d'un mélange gazeux propre et sec de dioxyde de soufre et d'air. Ce mélange est ensuite préchauffé et traverse un convertisseur catalytique pour donner du trioxyde de soufre. Ce dernier est absorbé dans de l'acide sulfurique dilué pour donner un produit concentré.

2.37.2 Sources des émissions. Les principales émissions proviennent du conduit d'évacuation des unités d'absorption. Des émissions importantes peuvent aussi s'échapper des réservoirs et des concentrateurs d'acide.

Le dioxyde de soufre émis lors de la fabrication, ainsi que le brouillard acide s'échappant des tours d'absorption sont les polluants d'intérêt ici.

2.37.3 Épuration. Il a été supposé que toutes les fabriques étaient pourvues de dispositifs de récupération. Le rendement de l'oxydation de SO_2 à SO_3 variait entre 95 p. 100 et 99,7 p. 100 (procédé à double absorption).

2.37.4 Émissions. Les chiffres de la production totale d'acide sulfurique à partir de la combustion du soufre ont été obtenus d'une communication personnelle (24). On a estimé la production par établissement à partir des données de 1976 sur la production et la capacité des usines. Les émissions ont été calculées à partir de facteurs d'émission calculés à partir de données datant de 1976.

Les émissions totales provenant de la production de l'acide sulfurique figurent au tableau 55.

TABLEAU 55 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DE L'ACIDE SULFURIQUE, 1878

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec		1 455			
Ontario		4 194			
Manitoba		374			
Saskatchewan		674			
Alberta		10 746			
Colombie-Britannique		456			
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)		17 899			

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.38 Production de l'acide nitrique

2.38.1 Description du procédé. L'oxydation de l'ammoniac était, en 1978, le principal procédé utilisé par l'industrie de l'acide nitrique au Canada. Elle se fait à haute température, à l'air et en présence d'un catalyseur de platine, pour donner de l'oxyde nitrique. Après refroidissement, il faut ajouter de l'air pour poursuivre l'oxydation en

dioxyde d'azote. Le produit est absorbé dans l'eau pour donner de l'acide nitrique faible, lequel peut être utilisé tel quel ou concentré davantage par traitement avec de l'acide sulfurique fort.

2.38.2 Sources des émissions. La principale source des oxydes d'azote était le gaz de queue de la tour d'absorption de l'acide. De petites quantités se dégagent aussi des concentrateurs d'acide et des réservoirs.

2.38.3 Épuration. L'épuration des oxydes d'azote dépend de l'âge de l'usine. Les nouvelles usines en émettent beaucoup moins que les anciennes, grâce à leurs tours d'absorption et à leurs installations mieux conçues. Il a été supposé qu'environ la moitié de la production nationale d'acide nitrique se faisait dans des usines modernes.

2.38.4 Émissions. La production nationale d'acide nitrique en 1978 a été estimée à partir de données publiées sur la production et la capacité (56). Les facteurs d'émission ont été calculés à partir de réponses à des questionnaires (3, 32).

Les émissions totales des fabriques d'acide nitrique figurent au tableau 56.

TABLEAU 56 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DE L'ACIDE NITRIQUE, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec			399		
Ontario			1 249		
Manitoba			584		
Saskatchewan					
Alberta			4 712		
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)			6 944		

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.39 Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)

2.39.1 Description du procédé. Les roches phosphatées, le fondant siliceux et le coke sont chauffés dans un four électrique pour donner du phosphore qui peut ensuite être brûlé et hydraté pour former de l'acide phosphorique très pur (H_3PO_4) pour usage industriel.

Une seule fabrique produisait de l'acide phosphorique par voie thermique au Canada en 1978.

2.39.2 Sources des émissions. Le brouillard acide de H_3PO_4 provenant du gaz de queue de l'absorbeur constitue la principale émission due à la production d'acide phosphorique par voie thermique.

2.39.3 Épuration. Un laveur et un cyclone permettent de réaliser une épuration efficace à 93 p. 100 sur les particules (3).

2.39.4 Émissions. Pour 1978, la production d'acide phosphorique (par voie thermique) et ses émissions ont été extrapolées à partir de nos chiffres pour 1976 (3).

Les émissions de particules de la production de l'acide phosphorique par voie thermique figurent au tableau 57.

TABLEAU 57 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE (PAR VOIE THERMIQUE), 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec	71				
Ontario					
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	71				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.40 Traitement des roches phosphatées

2.40.1 Description du procédé. Le minerai extrait est habituellement enrichi, broyé et classé selon les exigences des clients. Ces étapes intermédiaires de l'extraction ne font pas partie de la présente évaluation parce que tous les phosphates utilisés au Canada sont importés et que la concentration du minerai et le séchage sont habituellement faits à la mine.

Ce qui est d'intérêt ici est que la plupart des fabriques de fertilisants et de phosphore élémentaire broient les roches phosphatées avant de les transformer.

2.40.2 Sources des émissions. Les émissions, sous forme de fines poussières de roche, se produisent surtout lors du broyage et de la manutention.

2.40.3 Épuration. L'information obtenue d'un questionnaire indiquait que cette industrie épure les émissions de particules à l'aide des filtres à manche. Une usine se servait même d'un laveur de gaz. Pour les fabriques de phosphore élémentaire, l'épuration à l'aide des laveurs de gaz à été supposée.

2.40.4 Émissions. Les facteurs d'émission ont été tirés des réponses aux questionnaires industriels (32). En raison de l'impossibilité d'obtenir des données spécifiques aux usines de phosphore élémentaire on a appliqué à celles-ci les facteurs d'émission de l'industrie des engrais. Les qualités de roches phosphatées utilisées dans chaque province appliqués à ces usines. Les quantités de roches phosphatées utilisées dans chaque province ont été estimées à partir des réponses à un questionnaire, d'approximations d'ingénieurs et d'informations non publiées (8, 32, 59, 60).

Les facteurs d'émission et les émissions totales provenant du traitement des roches phosphatées figurent aux tableaux 58 et 59 respectivement.

TABLEAU 58 FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, TRAITEMENT DES ROCHES PHOSPHATÉES

	Facteurs d'émission (kg/t de roche)
Source	Particules
Broyage Transbordement et stockage Hangars de stockage	0,14

TABLEAU 59 ÉMISSIONS TOTALES, TRAITEMENT DES ROCHES PHOSPHATÉES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	59				
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick	22				
Québec	15				
Ontario	79				
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta	170				
Colombie-Britannique	70				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	415				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.41 Production des engrais phosphatés.

2.41.1 Description du procédé. Les fertilisants phosphatés sont le produit de l'attaque de roches phosphatées par un acide minéral fort.

La production des superphosphates simples se fait par l'attaque des roches phosphatées avec de l'acide sulfurique; elle comporte trois étapes fondamentales. L'acide et les roches sont d'abord mélangés puis mis dans une cave de "mûrissement" où ils séjournent suffisamment longtemps pour que le mélange prenne la forme d'une masse poreuse et pour que l'attaque soit complète. Lorsque le "mûrissement" est terminé, le produit est ordinairement granulé et séché.

Le procédé de production des superphosphates triples est similaire, sauf qu'on utilise de l'acide phosphorique pour l'attaque.

Les phosphates d'ammonium sont produits par traitement ou neutralisation d'acide phosphorique avec de l'ammoniac dans des conditions contrôlées. Le produit obtenu est ensuite séché et refroidi puis tamisé.

En 1978, neuf sociétés produisaient des engrais phosphatés.

2.41.2 Sources des émissions. Les principales sources des émissions de particules sont les granulateurs, les sécheurs, les refroidisseurs et les tamis. Il faut aussi compter les gaz

libérés des bassins d'attaque des phosphates par les acides; ils contiennent principalement du tétrafluorure de silicium, du monoxyde de carbone et des particules; cependant, à cause du manque de données sûres, ces émissions n'ont pu être estimées.

2.41.3 Épuration. Toutes les fabriques d'engrais phosphatés utilisaient de l'équipement antipollution. Ainsi, les granulateurs, les sécheurs et les refroidisseurs étaient généralement accouplés à des laveurs de gaz à des filtres à manches et à des cyclones. L'efficacité moyenne de cet équipement était estimée à 95 p. 100 car l'information obtenue était contradictoire.

2.41.4 Émissions. Les émissions des fabriques de phosphates d'ammonium ont été calculées à partir de facteurs d'émission publiés (4). La production a été calculée à partir de réponses à un questionnaire ainsi que de données fournies par Statistique Canada (32, 61, 62). Les facteurs d'émission des fabriques de superphosphates simple et triple ont été tirés de données de l'EPA (4). La production a été calculée à partir de renseignements publiés et de techniques d'ingénierie (63).

Les facteurs d'émission et les émissions totales de l'industrie des engrais phosphatés figurent aux tableaux 60 et 61 respectivement.

TABLEAU 60 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, PRODUCTION DES ENGRAIS PHOSPHATÉS, 1978

	Facteurs d'émission (kg/tonne de produit)	
	Particules	
Source	Phosphates d'ammonium	Superphosphate
Manutention	1	1
Tamisage	1	1
Ammoniateur-granulateur	15	-
Séchage	27,5	52,5
Refroidissement	-	45,0
Broyage du produit	-	0,25

2.42 Production du phosphore élémentaire

2.42.1 Description du procédé. La production du phosphore élémentaire se fait en deux étapes principales: préparation de la charge et fusion des roches phosphatées.

TABLEAU 61 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DES ENGRAIS PHOSPHATÉS, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick	336				
Québec					
Ontario	708				
Manitoba	271				
Saskatchewan					
Alberta	2 688				
Colombie-Britannique	298				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	4 301				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

Les roches phosphatées sont broyées finement, mouillées et boulées. Les boulettes sont chauffées dans un four, refroidies et stockées. Les autres constituants de la charge du four, le coke et la silice, ne subissent que le nettoyage et le séchage.

Le phosphore élémentaire est produit par la fusion des boulettes avec du coke et de la silice dans un four électrique. Périodiquement, le laitier de silicate de calcium et le ferrophosphore sont évacués du four. Les vapeurs de phosphore sont condensées et stockées sous l'eau, tandis que le monoxyde de carbone est soit brûlé à la torchère ou utilisé comme combustible lors de la préparation de la charge du four.

Au Canada, deux usines produisaient du phosphore élémentaire en 1978. L'une d'elles faisait le bouletage des roches phosphatées pour ses besoins et ceux de l'autre usine.

2.42.2 Sources des émissions. Dans l'atelier de préparation de la charge, les gaz dégagés par le bouletage constituent une source de particules. Des émissions importantes ont aussi lieu dans l'atelier de séchage du coke et de la silice, lors du tamisage du coke et du transbordement, ainsi que lors du dosage de la charge.

2.42.3 Épuration. Les deux usines étaient dotées d'installations anti-pollution. Ainsi, des cyclones étaient accouplés aux sécheurs de la silice et du coke tandis que l'atelier de bouletage envoyait ses émissions dans des laveurs et dans un filtre à manches.

Dans une usine, les gaz sortant du four électrique et contenant des vapeurs de phosphore, du monoxyde de carbone et des poussières étaient épurés dans un électrofiltre et un laveur; dans l'autre, il n'y avait pas d'épuration.

2.42.4 Émissions. La production des fabriques a été calculée à partir de données d'EMR (59). Les émissions ont été calculées à partir des facteurs des émissions observées en 1976.

Les émissions totales de la production du phosphore élémentaire figurent au tableau 62.

TABLEAU 62 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION DU PHOSPHORE ÉLÉMENTAIRE, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	7 121	1 377			
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec	3 554	738			
Ontario					
Manitoba					
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	10 675	2 115			

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.43 Fabrication des engrais azotés

2.43.1 Description du procédé. La matière première entrant dans la fabrication des engrais azotés est l'ammoniac.

Le nitrate d'ammonium est obtenu par réaction de l'acide nitrique sur l'ammoniac, suivie d'une concentration par évaporation. La solution obtenue est ensuite granulée dans des tours de perlage ou dans des granulateurs ordinaires.

Un autre engrais azoté, l'urée, est produit par la réaction de l'ammoniac et du dioxyde de carbone liquide à une pression relativement élevée. Le liquide résultant est déshydraté et solidifié par perlage ou granulation.

2.43.2 Sources des émissions. Les principales sources d'émissions sont les tours de perlage et les granulateurs. Des particules peuvent aussi être produites au cours du séchage, du refroidissement et de la manutention.

2.43.3 Épuration. Des cyclones à voie sèche ou humide sont généralement accouplés aux granulateurs, aux sécheurs et aux refroidisseurs afin de récupérer les produits utiles. Une efficacité d'épuration de 85 p. 100 a été supposée.

2.43.4 Émissions. Le volume de la production totale de nitrate d'ammonium et d'urée, au Canada, a été tirée des publications (62).

La production de chaque établissement a été estimée en extrapolant les réponses à un questionnaire, à l'année de base 1978 (32). Les facteurs d'émission proviennent d'une publication de l'EPA et de réponses à un questionnaire (4, 32).

Les facteurs d'émission et les émissions totales des fabriques d'engrais azotés figurent aux tableaux 63 et 64 respectivement.

2.44 Manutention du grain

2.44.1 Description du procédé. Les élévateurs à grain sont avant tout des installations de transbordement et de stockage et se classent en élévateurs de tête de ligne, en élévateurs-terminus, en élévateurs de transbordement et en élévateurs de conditionnement.

Dans les premiers, les producteurs envoient leur grain pour le stocker ou pour le transborder ou les deux. Dans les élévateurs-terminus, le grain est nettoyé, stocké et traité avant d'être expédié. Chaque arrivage ou expédition est pesé et inspecté. Dans les élévateurs de transbordement, on réalise les mêmes opérations que dans les élévateurs-terminus. Les élévateurs de conditionnement servent à la réception et au stockage du grain en vue de son traitement direct ou de sa transformation en d'autres produits.

2.44.2 Sources des émissions. Les seuls polluants atmosphériques notables émis par les élévateurs à grain sont les particules, et elles proviennent surtout de la manutention du grain. La quantité de ces émissions varie selon le type de céréales manutentionné, sa

TABLEAU 63 FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, FABRIQUES D'ENGRAIS AZOTÉS

Source	Facteurs d'émission (kg/t de produit)		
	Particules		
	Nitrate d'ammonium	Urée	Oxydes d'azote*
Neutralisateur	1,6		0,19
Évaporateur/concentrateur	0,47	0,47	
Tour de perlage	3,20	0,75	
Sécheur et refroidisseur	0,05	0,05	
Granulateur		0,18	0,45
Sécheur et refroidisseur		-	1,50
Chargement en gros	0,01	0,01	

* Exprimé sous forme de NO_2 (pour nitrate d'ammonium seulement)

TABLEAU 64 ÉMISSIONS TOTALES, FABRIQUES D'ENGRAIS AZOTÉS, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario	2 850		77		
Manitoba	640		20		
Saskatchewan					
Alberta	3 207		73		
Colombie-Britannique					
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	6 697		170		

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

qualité, son humidité, la mesure dans laquelle les aires de chargement et de déchargement sont fermées et l'importance et l'efficacité de l'appareil de dépoussiérage.

2.44.3 Épuration. Le dépoussiérage se fait au cours de la plupart des étapes de la manutention afin de réduire les pertes de produits et de leurs composés. Une efficacité globale de 75 p. 100 a été supposée pour les élévateurs de tête de ligne et les élévateurs de conditionnement et de 90 p. 100 pour les élévateurs-terminus et les élévateurs de transbordement. Il est supposé que seulement 25% des arrivages aux élévateurs de tête de ligne étaient secs et que 10 p. 100 seulement avaient été nettoyés.

2.44.4 Émissions. Les émissions des élévateurs de tête ligne, des élévateurs-terminus et de transbordement ont été déterminées en se basant sur la quantité de grain reçu aux élévateurs qui sont exploités avec un permis. On a supposé que les tonnages manutentionnés par ces élévateurs équivalaient aux entrées de grain figurant dans les publications (87). Il a été supposé que les quantités de grain reçu aux élévateurs de conditionnement étaient dans le même rapport que la quantité de grain reçu divisée par la capacité en grain pour les élévateurs-terminus et de transbordement (88). Une ventilation par province a été faite à partir de la capacité de stockage des élévateurs de conditionnement que l'on trouve dans les publications (88). Tous les facteurs d'émission ont été tirés de données internes non publiées (89).

Les facteurs d'émission et les émissions totales de la manutention et de la mouture du grain figurent aux tableaux 65 et 66, respectivement.

2.45 Minoteries

2.45.1 Description du procédé. Les minoteries sont les établissements où les grains sont transformés en farines. Au Canada, ce secteur d'activité comprend de nombreuses compagnies.

Notre étude n'a porté que sur la mouture du blé. Ce procédé comporte quatre étapes principales: réception et stockage du blé, nettoyage et conditionnement; mouture en farine et en ses sous-produits; stockage ou expédition des produits finis.

2.45.2 Sources des émissions. Les principales sources d'émissions sont le nettoyage du grain et la mouture. Les émissions de poussières lors de la réception et de la manutention sont aussi étudiées.

Les polluants d'intérêt ici sont les particules.

2.45.3 Épuration. À cause de la valeur des produits, l'épuration est très poussée. Pour les émissions de la mouture, on utilise des filtres à manche, d'une efficacité de 97%;

TABLEAU 65 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, MANUTENTION DU GRAIN ET MINOTERIES

Source	Facteurs d'émission (kg/t de grain) Particules
ÉLÉVATEURS DE TÊTE DE LIGNE	
Réception	0,32
Expédition	0,14
Vidage des silos	1,47
Séchage	0,34
Élévateurs à godets (superstructure)	2,32
	4,59
ÉLÉVATEURS-TERMINUS	
Réception	0,50
Expédition	0,14
Vidage des silos (bande sous le silos)	1,40
Séchage	0,52
Nettoiement	3,60
Élévateurs à godets (superstructure)	3,00
Goulotte mobile (au-dessus des silos)	0,85
	10,01
ÉLÉVATEURS DE TRANSBORDEMENT	
Réception	0,50
Expédition	0,50
Vidage des silos	0,84
Séchage	-
Nettoiement	-
Élévateurs à godets (superstructure)	1,65
Goulotte mobile (au-dessus des silos)	0,55
	4,04
ÉLÉVATEURS DE CONDITIONNEMENT ET MINOTERIES	
Réception	0,50
Prénettoyage et manutention	2,50
Nettoyage	0,20
Mouture	35,00
	38,20

TABLEAU 66 ÉMISSIONS TOTALES, MANUTENTION DU GRAIN ET MINOTERIES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.P.É.					
Nouvelle-Écosse	200				
Nouveau-Brunswick	119				
Québec	7 451				
Ontario	15 488				
Manitoba	6 952				
Saskatchewan	17 640				
Alberta	8 816				
Colombie-Britannique	8 384				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	65 050				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

pour les autres opérations, on utilise soit des cyclones, soit des filtres à manche, soit aucun dispositif d'épuration. Pour ces autres opérations, une efficacité de 75% a été supposée.

2.45.4 Émissions. La capacité de production des minoteries de blé a été obtenue des publications (90). Il a été supposé que les minoteries fonctionnaient 5 jours par semaine, 52 semaines par année. Les émissions ont été calculées à partir de facteurs d'émission basés sur des données publiées ainsi que de données provenant de nos services (32, 91).

Les facteurs d'émission et les émissions totales des minoteries figurent aux tableaux 65 et 66 respectivement.

2.46 Boulangeries-pâtisseries

2.46.1 Description du procédé. La boulangerie-pâtisserie utilise de la levure naturelle et de la levure chimique. Dans le second cas, la préparation des produits, gâteaux et pâtisseries surtout, s'accompagne d'émissions négligeables. Par contre, la préparation de produits de boulangerie (du pain presque exclusivement) avec de la levure naturelle dégage des hydrocarbures.

Il existe deux procédés de préparation du pain: le travail direct et le travail sur levain-levure. La différence entre les deux est dans la fermentation. La pâte directe fermente alors qu'elle contient tous les ingrédients au moment de la fermentation; le reste est ajouté juste avant la cuisson. La fermentation prend de 2 à 4 heures et la température de cuisson est maintenue en général aux environs de 230 °C. La plupart des boulangeries-pâtisseries utilisent le travail sur levain-levure.

2.46.2 Sources des émissions. Au cours de la fermentation, il se forme du dioxyde de carbone et de l'éthanol. Le premier demeure dans le pain tandis que le second se volatilise. Il y a également émission d'éthanol au cours de la cuisson.

2.46.3 Mesures antipollution. On en utilise aucune.

2.46.4 Émissions. Les données sur la production du pain ont été tirées d'une publication de Statistique Canada alors que les facteurs d'émission proviennent d'une publication de l'EPA (1, 131).

Les émissions totales des boulangeries-pâtisserie figurent au tableau 67.

TABLEAU 67 ÉMISSIONS TOTALES, BOULANGERIES-PÂTISSERIES, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve				46	
Î.-P.-É.				5	
Nouvelle-Écosse				114	
Nouveau-Brunswick				91	
Québec				1 226	
Ontario				1 423	
Manitoba				139	
Saskatchewan				84	
Alberta				245	
Colombie-Britannique				374	
Yukon, T.N.-O.				2	
TOTAL (CANADA)				3 749	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.47 Fabriques de pâte au sulfate (kraft)

2.47.1 Description du procédé. Le procédé kraft sert à la préparation de la plus grande partie des pâtes à papier au Canada et comprend la cuisson de copeaux de bois sous pression dans une solution aqueuse d'hydroxyde et de sulfure de sodium. La pâte ainsi obtenue est lavée pour en récupérer le bois dissous et les produits chimiques résiduaires. Elle traverse ensuite un trieur de noeuds où sont retirés les éclats de bois intacts. Une fraction importante de la pâte est ensuite blanchie avant d'être pressée et séchée pour former le produit fini. La lessive résiduaire des laveurs, connue sous le nom de liqueur noire, contient les produits chimiques de la cuisson et environ la moitié de l'eau initiale du bois. Elle est soumise à l'évaporation, puis pulvérisée dans une chaudière de récupération où la matière organique est brûlée. Les composés minéraux sont retirés sous la forme d'un salin qui est ensuite traité pour donner des produits chimiques de cuisson de la pâte, qui seront réintroduits dans le processus de fabrication.

2.47.2 Sources des émissions. Plusieurs étapes de la cuisson et de la récupération des produits chimiques entraînent des émissions notables. Les principales sources de ces dernières sont la chaudière de récupération, le cuvier pour dissoudre le salin et le four à chaux.

Les polluants étudiés sont les particules, les oxydes de soufre, les oxydes d'azote et le monoxyde de carbone.

2.47.3 Épuration. La plupart des fabriques de pâte kraft au Canada épurent leurs émissions. Les dispositifs les plus courants sont les électrofiltres accouplés aux chaudières de récupération et les laveurs de gaz accouplés aux fours à chaux. Les évents des cuviers pour dissoudre le salin sont pourvus de tampons (aspergés par intermittence). Toutes les fabriques de pâte kraft du Canada récupèrent leurs produits chimiques.

2.47.4 Émissions. Les chiffres de la production des fabriques de pâte kraft ont été obtenus de diverses sources (3, 8). Les facteurs d'émission après épuration, sauf ceux des oxydes d'azote, qui sont tirés d'un rapport de l'EPA (52), ont été estimés par la Direction générale de l'assainissement de l'air. La nature des dispositifs antipollution et leur efficacité ont été connues grâce à l'envoi de questionnaires à l'industrie. Les émissions d'oxydes de soufre de l'Alberta ont été tirées d'un rapport d'Environnement Alberta (53).

Les facteurs d'émission et les émissions totales des fabriques de pâtes au sulfate figurent aux tableaux 68 et 69 respectivement.

TABLEAU 68 FACTEURS D'ÉMISSION APRÈS ÉPURATION, FABRIQUES DE PÂTE AU SULFATE (KRAFT)

Source	Facteurs d'émission (kg/t de pâte séchée à l'air)			
	Particules***	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Monoxyde de carbone
Chaudière de récupération		2,5	0,95	1,5
Cuvier pour dissoudre le salin				
Four à chaux			0,75	0,5

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
*** Les facteurs d'émission des particules ont été calculés pour chaque usine.

TABLEAU 69 ÉMISSIONS TOTALES, FABRIQUES DE PÂTE AU SULFATE (KRAFT), 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	4 195	518	351	191	413
Nouveau-Brunswick	8 913	1 507	991	790	1 183
Québec	17 971	3 781	2 451	1 910	2 945
Ontario	18 275	4 777	3 248	2 537	3 823
Manitoba	740	311	211	165	249
Saskatchewan	4 465	691	470	367	553
Alberta	3 658	11 986	845	660	994
Colombie-Britannique	47 503	11 670	7 933	6 135	9 342
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	105 720	35 241	16 500	12 755	19 502

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.48 Fabriques de pâte au bisulfite

2.48.1 Description du procédé. La préparation de la pâte au bisulfite se fait par cuisson sous pression des copeaux de bois dans une liqueur de cuisson (solution aqueuse), au sortir de laquelle on obtient une pâte fibreuse. La liqueur de cuisson ou acide est produite par la combustion du soufre et l'absorption du dioxyde de soufre dans une solution alcaline comme le carbonate ou l'hydroxyde de calcium, de magnésium, de sodium ou d'ammonium. Avant d'utiliser l'acide brut, on le renforce avec le dioxyde de soufre provenant du dégazage du lessiveur. À la fin du cycle de cuisson, le contenu du lessiveur est vidé dans une cuve de soufflage. La pâte subit ensuite un lavage, où la lessive résiduaire est séparée des fibres. En fin, la pâte est purifiée avant d'être blanchie ou introduite directement dans la fabrication des produits finis.

2.48.2 Sources des émissions. Les oxydes de soufre sont les principaux polluants du procédé au bisulfite et proviennent de la cuisson de la pâte et de la fabrication de l'acide. Les principales sources d'émissions sont les tours d'absorption, les fosses de soufflage ou de vidange et les unités de combustion des lessives au bisulfite usées dans les fabriques récupérant leurs produits chimiques.

2.48.3 Épuration. La plupart des fabriques de pâte au bisulfite sont vétustes, de petites dimensions et comptent très peu de dispositifs antipollution en place. Les asperseurs d'eau dans les évents des cuves de soufflage ne suffisaient pas à épurer les émissions du soufflage provenant du lessiveur. Cinq fabriques (trois de pâte au bisulfite et deux de pâte au sulfate) récupéraient leurs produits chimiques en 1978; cependant, l'une des deux dernières a fermé au cours du troisième trimestre de 1978. L'épuration des émissions de la chaudière de récupération se faisait par des laveurs de gaz dont l'objet premier était la récupération du dioxyde de soufre entrant dans la fabrication de la liqueur de cuisson.

2.48.4 Émissions. Les chiffres de production des fabriques de pâte au bisulfite ont été tirés de diverses sources (3, 8). Les facteurs d'émission avant épuration ont été estimés par nos services et se fondent sur une publication de l'EPA et sur des données de l'industrie (4, 54). Pour le procédé traditionnel (acide) un facteur de 22,5 kg de SO_x par tonne de pâte séchée à l'air a été utilisé, si les produits chimiques étaient récupérés et un facteur de 43,5 kg si les mêmes produits ne l'étaient pas. Pour ce qui est du procédé neutre, le facteur est de 22,5 kg par tonne de pâte séchée à l'air, qu'il y ait ou non fours de récupération.

Les facteurs d'émission et les émissions totales des fabriques de pâte au bisulfite figurent aux tableaux 70 et 71 respectivement.

TABLEAU 70 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, FABRIQUES DE PÂTE AU BISULFITE

	Facteurs d'émission (kg/t de pâte séchée à l'air)		
		Oxydes de soufre*	
Source	Particules	Procédé acide	Procédé neutre
Rejets des lessiveurs		33,5	12,5
Tour d'absorption		5-10[a]	5-10[a]
Combustion de la LBU**	2,5	10-15[a]	10-15[a]
Divers		2,5	2,5

* Exprimé sous forme de SO_2**
** LBU: lessive bisulfite usée
a Après un lavage primaire

TABLEAU 71 ÉMISSIONS TOTALES, FABRIQUES DE PÂTE AU BISULFITE, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve		3 269			
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	507	5 261			
Nouveau-Brunswick		8 674			
Québec	324	34 940			
Ontario	271	13 029			
Manitoba		834			
Saskatchewan					
Alberta					
Colombie-Britannique	340	3 063			
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	1 442	69 070			

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.49 Scieries

2.49.1 Description du procédé. Les scieries transforment des billes en bois débité. Les billes sont écorcées puis débitées selon le produit désiré. Le bois débité est ensuite raboté pour en éliminer la surface rugueuse produite par le débitage.

2.49.2 Sources des émissions. Le sciage et le rabotage ainsi que le transport et l'emmagasinement de la sciure, produisent des particules.

2.49.3 Mesures antipollution. On utilise des cyclones et des filtres à manche. Les premiers sont d'usage courant, mais on n'utilise les filtres à manche qu'à l'occasion, comme appoint.

2.49.4 Émissions. On a calculé les émissions à l'aide de facteurs d'émission provenant d'études américaines et la production de bois débité à partir de données publiées (4, 132).

Les émissions totales des scieries figurent au tableau 72.

TABLEAU 72 ÉMISSIONS TOTALES, SCIERIES, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	575				
Nouveau-Brunswick	1 273				
Québec	10 367				
Ontario	5 240				
Manitoba					
Saskatchewan	717				
Alberta	1 977				
Colombie-Britannique	40 851				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	61 000				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.50 Carton-bois

2.50.1 Description du procédé. Il y a deux types de carton-bois fabriqué à partir de pâte mécanique: le carton ordinaire et le carton de fibres (carton dur). Toutefois la fabrication du carton ordinaire ne produit que des émissions négligeables.

Dans la fabrication du carton dur, la pâte mécanique est lavée, puis elle est envoyée dans des cuviers où on lui ajoute de la colle. Les fibres raffinées alimentent ensuite la machine à carton, passent par des toiles de formation et sont ensuite séchées. Le produit final est ensuite découpé aux dimensions voulues puis poncé.

2.50.2 Sources des émissions. Des particules sont émises lors du découpage et du ponage et au cours du séchage. Les émissions d'hydrocarbures proviennent exclusivement du séchage.

2.50.3 Mesures antipollution. Comme dans la plupart des industries du bois, les particules émises au cours des divers traitements sont éliminées et récupérées à l'aide de cyclones ou, à l'occasion, de filtres à manche.

2.50.4 Émissions. On a calculé les émissions grâce à des facteurs d'émission tirés de publications de l'EPA (4). On a obtenu les données sur la production de bois de pâte à partir de données publiées (132).

Les émissions totales de la fabrication des cartons-bois figurent au tableau 73.

2.51 Contreplaqués et placages

2.51.1 Description du procédé. Le contreplaqué se compose de minces couches de bois (placages) liées les unes aux autres par un adhésif. Pour sa fabrication, on commence par écorcer les billes, puis on les déroule en placages. Ceux-ci sont ensuite séchés, puis triés, assemblés et collés ensemble. Le contreplaqué qui en résulte est alors pressé à la vapeur, taillé et poncé.

2.51.2 Sources des émissions. Le sciage, l'écorçage, le tranchage et le ponçage émettent de la sciure et des particules de bois. Le transport et l'emmagasinement de la sciure sont une autre source d'émissions. En outre, des émissions d'hydrocarbures se produisent surtout lors du séchage.

2.51.3 Mesures antipollution. Dans quelques endroits, on utilise des cyclones pour éliminer les particules produites par la plupart des traitements.

TABLEAU 73 ÉMISSIONS TOTALES, CARTON-BOIS, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick	107			9	
Québec	364			29	
Ontario	828			66	
Manitoba					
Saskatchewan	132			11	
Alberta	154			12	
Colombie-Britannique	185			15	
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	1 770			142	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

2.51.4 Émissions. Les données sur la production de contreplaqué sont tirées de publications (132). Les émissions ont été calculées à l'aide de facteurs d'émission tirés de diverses études américaines (1).

Les émissions totales de la fabrication des contreplaqués et des placages figurent au tableau 74. Le tableau 74(T) présente les émissions totales des trois secteurs de l'industrie de bois (Sections 2.49, 2.50, 2.51).

TABLEAU 74 ÉMISSIONS TOTALES, CONTREPLAQUÉS ET PLACAGES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	4			Neg.	
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick	65			2	
Québec	590			21	
Ontario	1 085			38	
Manitoba					
Saskatchewan	141			5	
Alberta	632			22	
Colombie-Britannique	5 810			206	
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	8 327			294	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 74(T) ÉMISSIONS TOTALES, INDUSTRIE DE BOIS, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	4				
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	575				
Nouveau-Brunswick	1 445			11	
Québec	11 321			50	
Ontario	7 153			104	
Manitoba					
Saskatchewan	990			16	
Alberta	2 763			34	
Colombie-Britannique	46 846			221	
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	71 097			436	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

3 ÉMISSIONS PROVENANT DE LA COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES

Les données se rapportant à la consommation de charbon et de pétrole sont regroupées selon les catégories suivantes: centrales thermiques, combustion à des fins industrielles, combustion à des fins commerciales et combustion à des fins résidentielles.

3.1 Centrales thermiques

3.1.1 Généralités. La présente rubrique porte sur les centrales produisant de l'électricité et appartenant à des intérêts publics ou privés. La production d'électricité par les autres distributeurs est traitée sous le type approprié de combustible. Les émissions provenant de la production de vapeur aux centrales thermiques pour la production de l'eau lourde sont considérées également.

Deux méthodes fondamentales permettent de produire de l'énergie thermique à partir des combustibles fossiles: production de vapeur et combustion interne (turbines à gaz et moteurs à pistons). Les chaudières à turbine peuvent être alimentées en charbon, en mazout lourd, en pétrole brut ou en gaz naturel (elles peuvent être amorcées par du mazout léger ou par du gaz naturel). Les turbines à gaz peuvent être alimentées en mazout léger, en gas naturel, en kérosène ou en combustible diesel tandis que les moteurs à pistons peuvent être alimentés en mazout léger, en gaz naturel, en une combinaison des deux ou en combustible diesel.

3.1.2 Émissions. Les données sur la consommation des combustibles, sur la teneur en cendres et en soufre de ces derniers, sur les dispositifs d'épuration ainsi que sur les émissions ont été tirées de diverses sources (7, 10, 45, 53, 84, 92, 93, 94, 95). Pour l'Alberta, les données sur les émissions de soufre et d'oxydes d'azote ont été fournies par Environnement Alberta (84, 53). Les données sur les émissions ont été fournies par cette province ou calculées à partir de facteurs d'émission tirés d'une publication de l'EPA (4) ou adaptées par nos services aux conditions canadiennes (45). Dans l'ensemble, les centrales thermiques possédaient des dispositifs d'épuration des particules dont l'efficacité variait énormément. Certaines vieilles centrales n'épuraient pas leurs émissions.

Les chiffres des émissions totales des centrales thermiques figurent au tableau 75.

TABLEAU 75 ÉMISSIONS TOTALES, CENTRALES THERMIQUES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	1 031	12 720	2 807	158	565
Î.-P.-É.	231	3 013	1 045	9	53
Nouvelle-Écosse	10 675	112 983	39 851	313	1 252
Nouveau-Brunswick	5 747	85 653	17 325	190	921
Québec	314	1 959	2 366	211	692
Ontario	13 468	437 740	91 867	1 434	5 049
Manitoba	7 084	3 773	3 675	139	457
Saskatchewan	64 453	36 998	37 697	756	2 568
Alberta	59 814	35 073	35 764	1 216	4 371
Colombie-Britannique	143	225	1 627	149	488
Yukon, T.N.-O.	260	421	2 901	280	905
TOTAL (CANADA)	163 220	730 558	236 925	4 855	17 321

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

3.2 Utilisation des combustibles à des fins industrielles

3.2.1 Généralités. La présente section porte sur les émissions provenant du brûlage de combustibles dans l'industrie. Les combustibles considérés sont le gaz naturel, le mazout lourd, le mazout léger, le mazout à usages domestiques et le kérosène, les gaz liquides de raffinerie et le charbon.

3.2.2 Émissions. Les chiffres de la consommation de combustibles par province ont été tirés de publications de Statistique Canada (43). Les teneurs en cendres et en soufre des combustibles utilisés dans les provinces ont été obtenues de publications (96) ou d'autres sources (70). Les facteurs d'émission ont été empruntés d'une publication de l'EPA (4).

En raison du peu d'information de base disponible et des sources d'information divergentes, il n'a pas été possible de calculer les émissions de procédés individuels à l'exception du raffinage du pétrole, du traitement du gaz naturel et de la fabrication des produits céramiques. Pour ces procédés, les facteurs d'émission utilisés et les émissions correspondantes paraissent séparément. Il est aussi à noter qu'au tableau 77, les totaux d'émissions représentent les émissions provenant de toutes les sources du secteur

"Utilisation des combustibles à des fins industrielles", y compris le raffinage du pétrole, le traitement du gaz naturel et la fabrication des produits céramiques.

Les facteurs d'émission et les émissions totales dues à la combustion industrielle figurent aux tableaux 76 à 80 respectivement.

TABLEAU 76 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS INDUSTRIELLES (POUR LES SOURCES INDUSTRIELLES NON-IDENTIFIÉES)

	Facteurs d'émission (kg/10^3 litres)					
Type de combustible	Particules		Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Gaz naturel[a]	160		9,6	2800	48	272
Propane, Butane[b]	0,22		0,00366	1,35	0,036	0,18
Mazout léger[c]	0,25	Est[f]	8,5	2,8	0,12	0,63
		Ouest[g]	5,1			
Mazout lourd[c]						
Est[f]	3,505[f]	Est[f]	47,5	11,25	0,12	0,63
Ouest[g]	2,88[g]	Ouest[g]	38,0			
Mazout pour les poêles et kérosène[c]	0,25	Est[f]	8,5	2,8	0,12	0,63
		Ouest[g]	5,1			
Charbon[d]	10,4-19,5[e]		11,4-133,0[e]	7,5	0,5	1,0

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Facteurs d'émission exprimés en kg/$10^6/m^3$
b De la référence (4) à la rubrique "Liquefied Petroleum Gas Consumption".
c De la référence (4) à la rubrique "Fuel Oil combustion".
d Facteurs d'émission exprimés en kg/t
e Les facteurs varient avec la province, selon la teneur en cendres et en soufre des charbons utilisés.
f Est du Canada
g Ouest du Canada

TABLEAU 77 ÉMISSIONS TOTALES, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS INDUSTRIELLES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	1 936	26 854	6 346	84	363
Î.-P.-É.	31	444	114	2	9
Nouvelle-Écosse	2 079	30 761	6 783	542	1 485
Nouveau-Brunswick	3 338	44 876	9 766	315	449
Québec	23 422	246 793	60 970	1 979	3 534
Ontario	18 310	176 367	72 945	2 095	4 901
Manitoba	2 198	7 541	4 401	180	391
Saskatchewan	1 661	6 692	7 073	177	475
Alberta	2 206	14 346	130 054	43 352	16 106
Colombie-Britannique	4 121	48 226	21 487	1 073	1 319
Yukon, T.N.-O.	22	343	195	9	39
TOTAL (Canada)	59 324	603 243	320 134	49 808	29 071

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 78 ÉMISSIONS, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS INDUSTRIELLES, RAFFINAGE DU PÉTROLE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	570	12 212	2 788	231	
Î.-P.-É.	-	-	-	-	
Nouvelle-Écosse	602	12 743	2 775	215	
Nouveau-Brunswick[a]	-	-	-	-	
Québec	2 841	51 409	12 264	1 096	
Ontario	3 226	53 380	13 867	792	
Manitoba	129	2 774	642	54	
Saskatchewan	135	2 876	648	53	
Alberta	1 069	13 545	5 675	510	
Colombie-Britannique	633	14 321	3 892	390	
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (Canada)	9 205	163 260	42 551	3 341	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Inclus dans Terre-Neuve

TABLEAU 79 ÉMISSIONS, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS INDUSTRIELLES, TRAITEMENT DU GAZ NATUREL, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario	11	167	830	232	72
Manitoba					
Saskatchewan	6	Nég.	1 717	2	Nég.
Alberta	337	106	111 485	42 611	14 819
Colombie-Britannique	46	Neg.	2 213	449	164
Yukon, T.N.-O.			Nég.	1	Nég.
TOTAL (Canada)	400	273	116 245	43 295	15 055

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
Nég. - Négligeable

TABLEAU 80 ÉMISSIONS, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS INDUSTRIELLES, FABRICATION DES PRODUITS CÉRAMIQUES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	3	54	6	1	
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	30	498	57	4	
Nouveau-Brunswick	13	219	25	1	
Québec	116	1 877	220	18	2
Ontario	97	996	230	22	23
Manitoba			1		
Saskatchewan	2		15	1	2
Alberta	4		19	2	4
Colombie-Britannique	4	27	13	1	2
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (Canada)	269	3 671	586	50	33

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

3.3 Utilisation des combustibles à des fins commerciales

3.3.1 Généralités. Sont d'intérêt ici les émissions dues à la combustion dans les établissements commerciaux. Ces derniers utilisent les mêmes combustibles que l'industrie, à l'exception du charbon, du propane et du butane.

3.3.2 Émissions. Les chiffres de la consommation de combustibles ont été tirés de publications de Statistique Canada (43). Les facteurs d'émission ont été empruntés à une publication de l'EPA (4).

Les facteurs d'émission et les émissions totales provenant de l'utilisation des combustibles à des fins commerciales figurent aux tableaux 81 et 82 respectivement.

TABLEAU 81 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS COMMERCIALES

	Facteurs d'émission (kg/10^3 litres)					
Source	Particules		Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Gaz naturel[a]	160		9,6	1920	128	320
Mazout léger[b]	0,25	Est[c]	8,5	2,8	0,12	0,63
		Ouest[d]	5,1			
Mazout lourd[b]						
Est[c]	3,505	Est[c]	47,5	11,25	0,12	0,63
Ouest[d]	2,88	Ouest[d]	38,0			
Mazout léger no. 1 et kérosène[b]	0,25	Est[c]	8,5	2,8	0,12	0,63
		Ouest[d]	5,1			

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Facteurs d'émission exprimés en kg/10^6 m^3
b Tiré de la référence (4) à la rubrique "Fuel Oil Combustion"
c Est du Canada
d Ouest du Canada

3.4 Utilisation des combustibles à des fins résidentielles

3.4.1 Généralités. Seuls les combustibles utilisés principalement pour le chauffage et la climatisation des habitations sont étudiés ici.

TABLEAU 82 ÉMISSIONS TOTALES, UTILISATIONS DES COMBUSTIBLES À DES FINS COMMERCIALES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	189	3 338	911	23	123
Î.-P.-É.	34	686	197	6	32
Nouvelle-Écosse	628	9 650	2 461	47	243
Nouveau-Brunswick	313	5 169	1 366	30	162
Québec	3 931	60 551	16 450	367	1 776
Ontario	2 109	22 560	14 860	637	2 117
Manitoba	1 247	2 202	2 328	141	353
Saskatchewan	96	178	1 143	74	196
Alberta	494	260	5 883	389	984
Colombie-Britannique	403	3 495	3 244	161	488
Yukon, T.N.-O.	32	554	265	9	53
TOTAL (CANADA)	9 476	108 643	49 108	1 884	6 527

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

3.4.2 Émissions. Les chiffres ayant trait à la consommation de mazout lourd, de mazout léger, de charbon, de gaz naturel, de butane, de propane et mazout à usages domestiques et de kérosène ont été tirés de plusieurs publications de Statistique Canada (43). Les facteurs d'émission ont été empruntés à une publication de l'EPA (4). La teneur en cendres et en soufre des combustibles dans les diverses provinces a été obtenue des publications (96) ou autrement (70).

Les facteurs d'émission et le total des émissions provenant de l'utilisation des combustibles à usages domestiques figurent aux tableaux 83 et 84 respectivement.

3.5 Combustion du bois de chauffage

3.5.1 Généralités. Sont traitées ici les émissions provenant de la combustion du bois de chauffage dans les petits poêles, les chaudières ou les cheminées d'établissements commerciaux ou de domiciles.

3.5.2 Émissions. La production primaire de bois de chauffage dans chaque province en 1978 a été tirée de publications (97). Les émissions ont été extrapolées à partir de facteurs d'émission tirés d'une publication de l'EPA (4) ainsi que de données internes (45).

TABLEAU 83 FACTEURS D'ÉMISSIONS AVANT ÉPURATION, UTILISATIONS DES À DES FINS RÉSIDENTIELLES

Source	Facteurs d'émission (kg/10^3 litres)					
	Particules		Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Gaz naturel[a]	160		9,6	1280	128	320
Propane, Butane[b]	0,22		0,00366	0,80	0,084	0,23
Mazout léger[c]						
	0,31	Est[f]	8,5	2,3	0,12	0,63
		Ouest[g]	5,1			
Mazout lourd[c]						
Est[f]	3,505	Est[f]	47,5	11,25	0,12	0,63
Ouest[g]	2,88	Ouest[g]	38,0			
Mazout à usages domestiques et kérosène[c]	0,31	Est[f]	8,5	2,3	0,12	0,63
		Ouest[g]	5,1			
Charbon[d]	10,0		11,4-133,0[e]	1,5	10,0	45,0

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Facteurs d'émission exprimés en kg/$10^6/m^3$
b De la référence (4) à la rubrique "Liquefied Petroleum Gas Consumption"
c De la référence (4) à la rubrique "Fuel Oil Combustion"
d Facteurs d'émission exprimés en kg/tonne
e Les facteurs varient par province selon la teneur en soufre et en cendres des charbons utilisés
f Est du Canada
g Ouest du Canada

Les facteurs d'émission et les émissions totales attribuables à la combustion du bois de chauffage figurent aux tableaux 85 et 86 respectivement.

3.6 Émissions par type de combustible

3.6.1 Généralités. Les principaux combustibles utilisés dans les installations de combustion fixes sont le charbon, le mazout lourd, le mazout léger et le gaz naturel. Les émissions provenant du brûlage de ces combustibles à des fins de chauffage d'habitations,

TABLEAU 84 ÉMISSIONS TOTALES, UTILISATION DES COMBUSTIBLES À DES FINS RÉSIDENTIELLES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	128	3 533	957	50	262
Î.-P.-É.	43	1 151	315	16	86
Nouvelle-Écosse	770	10 308	2 302	538	2 496
Nouveau-Brunswick	217	5 504	1 475	85	439
Québec	2 496	50 142	13 849	618	3 030
Ontario	2 230	22 498	16 286	1 137	4 195
Manitoba	202	1 295	1 468	126	413
Saskatchewan	315	1 688	2 000	214	740
Alberta	1 852	2 117	3 847	1 714	7 050
Colombie-Britannique	474	4 133	3 333	259	935
Yukon, T.N.-O.	12	119	78	5	21
TOTAL (CANADA)	8 739	102 488	45 910	4 762	19 667

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 85 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, COMBUSTION DU BOIS DE CHAUFFAGE

Source	Facteurs d'émissions (kg/t de bois)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Combustion du bois de chauffage	10,0	Nég.	1,5	15,0	60,0

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
Nég. - Négligeable

à des fins industrielles et commerciales et dans les centrales thermiques figurent par type de combustible, aux tableaux 87 à 90.

TABLEAU 86 ÉMISSIONS TOTALES, COMBUSTION DU BOIS DE CHAUFFAGE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	994		149	1 490	5 962
Î.-P.-É.	334		50	501	2 005
Nouvelle-Écosse	1 843		276	2 764	11 056
Nouveau-Brunswick	1 843		276	2 764	11 056
Québec	18 165		2 725	27 247	108 988
Ontario	10 740		1 611	16 110	64 439
Manitoba	1 210		180	1 802	7 208
Saskatchewan	1 409		211	2 114	8 455
Alberta	921		138	1 382	5 528
Colombie-Britannique	550		83	825	3 300
Yukon, T.N.-O.	334		50	501	2 005
TOTAL (CANADA)	38 334		5 749	57 500	230 002

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 87 ÉMISSIONS TOTALES, COMBUSTION DU CHARBON, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse	10 861	59 566	21 775	823	3 517
Nouveau-Brunswick	4 997	26 974	1 628	50	154
Québec	8 332	30 443	4 807	320	641
Ontario	19 731	439 726	86 179	1 633	5 087
Manitoba	9 857	6 775	4 889	206	509
Saskatchewan	65 566	38 162	35 845	840	2 786
Alberta	60 806	36 585	22 322	2 536	10 038
Colombie-Britannique	653	716	462	46	129
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	180 803	638 947	177 907	6 454	22 861

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 88 ÉMISSIONS TOTALES, COMBUSTION DU MAZOUT LOURD, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	2 926	39 871	7 903	96	502
Î.-P.-É.	279	3 701	1 159	11	59
Nouvelle-Écosse	2 285	80 924	23 699	233	1 143
Nouveau-Brunswick	3 808	95 663	23 352	230	1 211
Québec	16 365	221 770	52 344	560	2 942
Ontario	8 535	133 776	36 146	410	2 143
Manitoba	248	3 283	972	10	54
Saskatchewan	189	2 514	746	8	42
Alberta	30	399	118	1	7
Colombie-Britannique	2 683	35 405	10 481	112	586
Yukon, T.N.-O.	16	205	61		4
TOTAL (CANADA)	37 364	617 511	156 981	1 671	8 693

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 89 ÉMISSIONS TOTALES, COMBUSTION DU MAZOUT LÉGER, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	139	4 101	1 192	57	303
Î.-P.-É.	45	1 307	377	19	96
Nouvelle-Écosse	298	8 634	2 461	122	639
Nouveau-Brunswick	220	6 319	1 849	89	469
Québec	1 651	48 455	14 092	684	3 591
Ontario	1 578	27 501	13 915	644	3 403
Manitoba	66	1 165	582	27	143
Saskatchewan	63	1 081	513	25	134
Alberta	36	634	314	15	79
Colombie-Britannique	263	4 556	2 173	107	563
Yukon, T.N.-O.	28	541	288	13	67
TOTAL (CANADA)	4 387	104 294	37 756	1 802	9 487

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 90 ÉMISSIONS TOTALES, COMBUSTION DU GAZ NATUREL, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec	393	23	5 795	190	712
Ontario	2 742	182	43 516	1 502	5 244
Manitoba	299	17	3 552	189	554
Saskatchewan	458	24	7 666	244	818
Alberta	1 930	109	34 488	936	3 343
Colombie-Britannique	616	37	8 225	353	1 147
Yukon, T.N.-O.	2		13	1	3
TOTAL (CANADA)	6 440	392	103 255	3 415	11 821

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

4 ÉMISSIONS PROVENANT DES MOYENS DE TRANSPORT

4.1 Véhicules automobiles mus à l'essence

4.1.1 Généralités. Ces véhicules comprennent tous ceux qui sont mus à l'essence et roulent sur les voies publiques. Ils se classent en sept catégories: automobiles, taxis, camionnettes, camions lourds, autobus, motocyclettes et motoneiges. Leurs émissions ont trois origines principales: gaz d'échappement, ventilation de carter (par défaut d'étanchéité des segments) et évaporation du réservoir de carburant et du carburateur.

4.1.2 Émissions. Les émissions d'oxydes d'azote, d'hydrocarbures et de monoxyde de carbone ont été calculées par la Direction générale de l'assainissement de l'air pour toutes les catégories sauf les motocyclettes et les motoneiges (98). Ces calculs ont été basés sur le nombre de véhicules immatriculés, sur l'âge moyen de ces véhicules au Canada, sur la moyenne estimative de leur vitesse, sur les facteurs d'abaissement du taux d'émission et sur le nombre estimatif de kilomètres-véhicules parcourus par année. Pour ce qui est des émissions de particules et des oxydes de soufre, les calculs sont basés sur le nombre de véhicules immatriculés et sur les facteurs d'émission tirés de publications (4), parce qu'aucune étude détaillée de ces deux polluants n'avait encore été entreprise par la Direction générale. Les facteurs d'émission, exprimés en grammes par kilomètre parcouru, ont été transformés en kilogrammes par véhicule et par année, à partir de l'hypothèse que les automobiles parcourent 17 220 km par année, les camionnettes légères - 21 243 km, les camions mi-lourds - 22 531 km, les camions lourds - 27 037 km et les camions lourds à diesel - 72 420 km. Les statistiques sur le nombre de véhicules immatriculés, obtenues d'une publication de Statistique Canada, ont servi de base pour ces calculs (99).

Les facteurs d'émission et les émissions totales des véhicules automobiles mûs à l'essence figurent aux tableaux 91 et 92 respectivement.

4.2 Transport ferroviaire

4.2.1 Généralités. Les chiffres ayant trait aux émissions dues au transport ferroviaire sont fondés sur ceux de la consommation du carburant nécessaire pour la locomotion et le contrôle de la température. Seul le carburant diesel a été considéré car les quantités des autres carburants utilisés pour le contrôle de la température ont été jugées insignificantes.

TABLEAU 91 FACTEURS D'ÉMISSION, VÉHICULES AUTOMOBILES MUS À L'ESSENCE

Type de véhicule	Facteurs d'émission (kg/véhicule/an)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Automobiles	2,979	1,254	31,351	43,121	361,981
Camionnettes	3,648	2,112	36,696	49,368	428,208
Camions mi-lourds	3,648	2,112	73,640	79,940	692,020
Camions lourds	13,440	5,280	166,488	265,776	3 322,368
Motocyclettes[a]	640,0	115,0	768,0	34 112,0	121 600,0
Motoneiges[a]	1 670,0	51,0	600,0	37 800,0	58 700,0

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Facteurs d'émission exprimés en g/unité/an

TABLEAU 92 ÉMISSIONS TOTALES, VÉHICULES AUTOMOBILES MUS À L'ESSENCE, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	671	278	7 000	10 969	88 275
Î.P.É.	223	98	2 507	3 569	31 226
Nouvelle-Écosse	1 382	617	15 602	22 178	194 717
Nouveau-Brunswick	1 114	489	12 382	17 795	153 756
Québec	9 442	4 006	100 598	147 756	1 227 224
Ontario	14 742	6 411	161 631	230 077	1 975 256
Manitoba	2 173	953	24 096	34 963	300 951
Saskatchewan	2 643	1 229	31 318	43 569	399 162
Alberta	4 800	2 175	55 142	76 940	688 373
Colombie-Britannique	5 502	2 467	62 450	87 276	773 828
Yukon	57	26	691	964	8 903
T.N.-O.	57	27	672	986	8 851
TOTAL (CANADA)	42 806	18 776	474 089	677 042	5 850 522

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

4.2.2 Émissions. Les quantités de carburant consommées ont été tirées de publications de Statistique Canada (43). Les facteurs correspondants d'émission sont fondés sur des données de l'EPA (4). Les teneurs en soufre de ces carburants (comprises dans les facteurs d'émission) sont tirées d'une publication d'EMR (96).

Les facteurs d'émission et les émissions totales dues au transport ferroviaire figurent aux tableaux 93 et 94 respectivement.

TABLEAU 93 FACTEURS D'ÉMISSION, TRANSPORT FERROVIAIRE

	Facteurs d'émission (kg/10^3 litres)				
Source	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Carburant diesel[a]	3,0	6,8	44,0	11,0	16,0

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Référence (4) à la rubrique "Average Locomotives Factors".

TABLEAU 94 ÉMISSIONS TOTALES, TRANSPORT FERROVIAIRE (TOUS LES CARBURANTS), 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	21	163	309	77	113
Î.-P.-É.	9	66	126	32	46
Nouvelle-Écosse	208	1 607	3 058	765	1 112
Nouveau-Brunswick	160	1 234	2 349	587	854
Québec	771	5 429	11 333	2 833	4 121
Ontario	1 914	9 997	28 126	7 031	10 228
Manitoba	833	5 672	12 235	3 059	4 449
Saskatchewan	481	1 096	7 067	1 767	2 570
Alberta	1 807	4 945	26 562	6 640	9 659
Colombie-Britannique	684	2 174	10 048	2 512	3 654
Yukon, T.N.-O.	15	85	220	55	80
TOTAL (CANADA)	6 903	32 468	101 433	25 358	36 886

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

4.3 Bateaux

4.3.1 Généralités. Ce secteur a été subdivisé en trois, selon le carburant utilisé: mazout lourd et diesel, par les bateaux à vapeur et à moteur, respectivement, et essence par les hors-bord.

4.3.2 Émissions. Les bateaux produisent des émissions lorsqu'ils sont en route ainsi qu'à l'amarrage lorsqu'ils continuent à fonctionner pour produire de l'énergie. Le nombre d'escales des bateaux à moteur et des bateaux à vapeur a été estimé à partir du nombre de bateaux, dans chaque port canadien, de navigation côtière ou au long cours (101, 102). La durée moyenne de chaque escale était de 2,66 jours (103).

Les quantités de mazout lourd et de diesel utilisées par les bateaux à moteur et à vapeur, respectivement, en Ontario et au Québec ont servi à estimer la circulation sur les Grands lacs ainsi que dans la voie maritime du Saint-Laurent (43). Il a été supposé que seule la navigation dans les eaux intérieures produisait des émissions importantes qui touchent le territoire canadien.

Les statistiques sur le nombre de hors-bord ont été tirées d'une publication de Statistique Canada (100). Une puissance moyenne de 6.8 kW et une durée moyenne d'utilisation de 50 h/an ont été attribuées à ces derniers (98). Les émissions de particules ont été jugées négligeables vu que l'échappement se fait sous l'eau.

Les facteurs moyens d'émission pour la combustion de carburant marin et la teneur en soufre de ces carburants (comprise dans les facteurs d'émission) ont été tirés des publications (4, 96).

Les facteurs d'émission et les émissions totales dus aux bateaux figurent aux tableaux 95 et 96 respectivement.

4.4 Aéronefs

4.4.1 Généralités. Les moteurs d'aéronefs sont de deux types principaux: à pistons et à turbines à gaz. Ces deux types se subdivisent à nouveau selon la dimension de l'aéronef et les moteurs les plus utilisés dans chaque catégorie. Les types d'aéronefs d'intérêt ici sont les avions à réaction, les appareils turbo-propulsés, les avions à moteurs à pistons, les hélicoptères ainsi que les avions à moteurs qui fréquentent généralement les aéroports régionaux.

4.4.2 Émissions. Le calcul des émissions de polluants produites par les aéronefs se divise en deux catégories: pour une altitude inférieure à 1100 mètres, selon le nombre de séquences atterrissage-décollage (descente et atterrissage d'une hauteur de 1100 mètres,

TABLEAU 95 FACTEURS D'ÉMISSION, BATEAUX

Source	Facteurs d'émission					
	Particules		Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
DURANT LES ESCALES[a,d]						
Bateaux à moteur	19,9	E. Canada	51,9	60,3	39,8	55,5
- Carburant diesel		O. Canada	51,9			
Bateaux à vapeur	18,1	E. Canada	917,0	241,3	10,9	0,1
- Mazout lourd		O. Canada	733,6			
EN ROUTE[b]						
Bateaux à moteur	3,0	Ontario	4,96	31,0	13,0	7,0
- Carburant diesel		Québec	3,66	33,0	12,0	6,0
Bateaux à vapeur	2,4	Ontario	25,46	6,7	0,08	0,41
- Mazout lourd		Québec	39,02			
MOTEURS HORS-BORD[c]						
- Essence			0,37	0,37	63,4	186,4

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Référence (4) à la rubrique "Inboard-Powered Vessels"
b Les unités sont g/L
c Les unités sont g/kWh
d Les unités sont kg/escale

mouvements au sol, et décollage et ascension jusqu'à 1100 mètres); pour une altitude de vol de plus de 1 100 mètres.

Les facteurs d'émission ont été calculés à partir de données de l'EPA (4) pour les avions à réaction, les appareils turbo-propulsés, les avions à moteurs à pistons et les hélicoptères, et les spécifications des aéronefs ont été tirées de diverses sources (98, 104, 105, 106).

Les statistiques sur les mouvements des aéronefs canadiens ont été tirées de publications (107).

Les facteurs d'émission et les émissions totales attribuables aux aéronefs figurent aux tableaux 97 et 98 respectivement.

TABLEAU 96 ÉMISSIONS TOTALES, BATEAUX, 1978 (TOUS LES CARBURANTS)

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	178	525	556	1 206	2 996
Î.-P.-É.	5	16	15	10	14
Nouvelle-Écosse	80	508	308	731	1 911
Nouveau-Brunswick	42	215	152	506	1 362
Québec	2 527	28 844	13 212	5 896	9 904
Ontario	1 457	16 869	10 879	12 754	30 853
Manitoba	1	10	10	1 432	4 211
Saskatchewan		7	8	1 276	3 754
Alberta		10	11	1 818	5 3?6
Colombie-Britannique	374	1 083	1 177	4 147	11 046
Yukon, T.N.-O.	1	3	3	2	3
TOTAL (CANADA)	4 665	48 090	26 331	29 778	71 400

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

4.5 Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes

4.5.1 Généralités. Il s'agit ici de l'essence brûlée surtout par l'équipement de construction ou d'exploitation agricole et forestière. Environ 11,5 p. 100 de l'essence vendue au Canada n'est pas consommée sur les voies publiques.

4.5.2 Émissions. La consommation d'essence a été tirée des publications (108). Les facteurs d'émission ont été obtenus de l'EPA (4) et figurent au tableau 99. Les émissions totales attribuables à la consommation de l'essence ailleurs que sur les routes figurent au tableau 100.

4.6 Moteurs mûs au carburant diesel

4.6.1 Généralités. Ici sont traitées les émissions provenant de la combustion du carburant diesel. Il est supposé que tout le carburant diesel sert dans les moteurs à combustion interne et qu'aucune quantité n'est brûlée industriellement ni à des fins de chauffage comme c'est le cas pour les mazouts lourds et légers (sauf de petites quantités de carburant diesel utilisées pour la production d'électricité).

Les utilisations du carburant diesel pour la production d'électricité ou pour le transport ferroviaire et maritime sont traitées aux sections 3.1, 4.2 et 4.3.

TABLEAU 97 FACTEURS D'ÉMISSION, AÉRONEFS

Source	Facteurs d'émission (kg/aéronef/séquence AD)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
SÉQUENCE AD[a]					
Avions à réaction	0,621	1,061	11,29	11,34	22,60
Appareils turbo-propulsés	0,481	0,191	1,32	1,093	2,994
Avions à moteurs à pistons	0,024	0,029	0,032	1,152	8,464
Hélicoptères	0,113	0,163	0,259	0,236	2,585
Aviation régionale[c]	0,011	0,016	0,023	0,023	6,917
EN VOL[b]					
Avions à réaction	1,074	2,083	44,020	0,463	0,194
Appareils turbo-propulsés	0,009	0,007	0,045	0,093	2,351
Avions à moteurs à pistons	0,053	0,042	0,257	0,524	13,324
Hélicoptères	0,111	0,080	0,259	0,241	2,601
Aviation régionale	0,020	0,011	0,085	0,299	15,003

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Les unités sont kg/avion/séquence AD
b Les unités sont kg/heure de vol
c Référence (4) à la rubrique "General Aviation Piston Planes"

4.6.2 Émissions. Les chiffres sur la quantité de carburant diesel utilisée par le matériel de construction, le matériel agricole et par d'autres moteurs ont été tirés de publications de Statistique Canada (43, 108). Les émissions des camions et des autobus mûs au carburant diesel ont été calculées à partir de données de la DGAA (98). Les statistiques sur le nombre de véhicules immatriculés, obtenues d'une publication de Statistique Canada (99), ont servi de base pour les calculs. Les facteurs d'émission pour les autres types de moteurs ont été tirés d'une publication de l'EPA (4).

TABLEAU 98 ÉMISSIONS TOTALES, AÉRONEFS, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	53	87	1 461	296	1 703
Î.-P.-É.	4	5	105	27	297
Nouvelle-Écosse	34	61	1 078	213	1 196
Nouveau-Brunswick	33	48	721	256	4 344
Québec	259	409	6 781	1 573	14 101
Ontario	357	577	9 627	2 384	26 095
Manitoba	78	122	2 059	454	3 411
Saskatchewan	44	67	1 081	302	3 708
Alberta	308	528	9 149	1 876	11 814
Colombie-Britannique	216	327	5 215	1 487	18 046
Yukon	10	14	195	71	1 054
T.N.-O.	34	39	534	155	1 518
TOTAL (CANADA)	1 430	2 284	38 006	9 094	87 287

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 99 FACTEURS D'ÉMISSION, CONSOMMATION DE L'ESSENCE AILLEURS QUE SUR LES ROUTES

Source	Facteurs d'émission (kg/10^3 litres)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Équipement d'exploitation agricole	0,892	0,636	14,95	16,80	441,5
Équipement lourd de construction	0,855	0,632	13,54	28,07	445,6
Moteurs industriels	0,775	0,636	12,2	27,43	472,0
Moyenne	0,841	0,635	13,56	24,10	453,0

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

Les facteurs d'émission et les émissions totales attribuables aux moteurs mûs au carburant diesel figurent aux tableaux 101 et 102.

TABLEAU 100 ÉMISSIONS TOTALES, CONSOMMATION DE L'ESSENCE AILLEURS QUE SUR LES ROUTES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	17	13	276	488	9 188
Î.-P.-É.	9	7	144	256	4 811
Nouvelle-Écosse	30	22	478	847	15 944
Nouveau-Brunswick	48	36	767	1 360	25 585
Québec	61	46	974	1 726	32 482
Ontario	272	205	4 382	7 765	146 127
Manitoba	235	177	3 784	6 706	126 195
Saskatchewan	461	346	7 417	13 143	247 325
Alberta	560	421	9 021	15 985	300 802
Colombie-Britannique	251	189	4 048	7 174	134 995
Yukon,	5	4	87	154	2 895
T.N.-O.	9	7	150	266	5 009
TOTAL (CANADA)	1 958	1 473	31 528	55 870	1 051 358

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 101 FACTEURS D'ÉMISSION, MOTEURS MUS AU CARBURANT DIESEL

Source	Facteurs d'émission (kg/10^3 litres)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Véhicules lourds[a]	58,50	126,00	1 030,50	157,05	490,95
Équipement d'exploitation agricole	5,50	3,70	40,20	7,30	14,30
Équipement de construction	2,10	3,70	62,80	3,60	11,00
Les autres moteurs au carburant diesel	4,00	3,70	56,20	4,50	12,20

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
a Facteurs d'émission exprimés en kg/véhicule/an.

TABLEAU 102 ÉMISSIONS TOTALES, MOTEURS MUS AU CARBURANT DIESEL, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	584	764	9 151	942	2 727
Î.-P.-É.	155	213	2 207	283	794
Nouvelle-Écosse	785	1 189	11 925	1 523	4 456
Nouveau-Brunswick	756	1 031	11 196	1 325	3 787
Québec	6 113	7 314	88 377	9 349	26 102
Ontario	7 181	10 230	110 237	13 095	37 608
Manitoba	1 719	2 237	23 309	3 094	8 352
Saskatchewan	4 156	4 744	48 750	7 031	17 902
Alberta	6 031	7 166	81 149	9 872	26 177
Colombie-Britannique	2 508	4 161	40 494	5 210	15 661
Yukon	471	487	7 063	588	1 631
T.N.-O.	626	640	9 379	770	2 132
TOTAL (CANADA)	31 085	40 176	443 237	53 082	147 329

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

4.7 Usure des pneus

4.7.1 Généralités. Les émissions dues à l'usure des pneus proviennent de tous les véhicules équipés de pneus de caoutchouc. Ces derniers subissent l'action abrasive du gravier ou de l'asphalte. La friction entre le pneu et le revêtement de la route, notamment dans certaines conditions, crée suffisamment de chaleur pour laisser échapper outre les particules usuelles, des hydrocarbures gazeux.

4.7.2 Émissions. D'après une étude récente (109), 5 p. 100 de l'usure de la semelle des pneus se traduit en particules atmosphériques et 1 p. 100 en hydrocarbures gazeux. D'après une étude réalisée à l'université de Cincinnati, un pneu dure en moyenne 32 000 km et il perd pendant ce temps près de 2,09 kg (110). Tous les types de véhicules routiers ont été considérés, et les chiffres concernant les immatriculations dans chaque province ont été tirés de publications pertinentes (98, 99). Pour la distance annuellement parcourue par chaque type de véhicule, voir la partie 4.1.

Les facteurs d'émission et les émissions totales figurent aux tableaux 103 et 104 respectivement.

TABLEAU 103 FACTEURS D'ÉMISSION, USURE DES PNEUS

Source	Facteurs d'émission (g/10^6 Km)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Usure des pneus	22,57			4,51	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 104 ÉMISSIONS TOTALES, USURE DES PNEUS, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	49			10	
Î.-P.-É.	17			3	
Nouvelle-Écosse	108			22	
Nouveau-Brunswick	87			17	
Québec	730			146	
Ontario	1 155			231	
Manitoba	167			33	
Saskatchewan	206			41	
Alberta	379			76	
Colombie-Britannique	434			87	
Yukon	4			1	
T.N.-O.	4			1	
TOTAL (CANADA)	3 340			668	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

5 ÉMISSIONS PROVENANT DE L'INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES

Les déchets solides sont des matières rejetées, provenant entre autres des activités industrielles, commerciales, agricoles et communautaires. Des émissions gazeuses et particulaires proviennent du brûlage de ces déchets.

Les sources d'émissions d'intérêt ici sont les incinérateurs de boues résiduaires, les incinérateurs industriels, commerciaux et municipaux et les incinérateurs coniques.

5.1 Incinérateurs municipaux

5.1.1 Description du procédé. Les incinérateurs municipaux ont normalement une capacité dépassant 50 tonnes par jour. Ils sont habituellement équipés de dispositifs automatiques de chargement et de régulation de la température. Le type le plus commun comporte une chambre revêtue intérieurement de matériaux réfractaires et une grille sur laquelle les déchets sont brûlés. Il est normalement alimenté par lots. Certains modèles récents utilisent des fours à rideau d'eau.

En 1978, environ 1,10 million de tonnes de déchets ont été brûlés dans 13 incinérateurs municipaux. Il y avait aussi 13 incinérateurs à fosse dans lesquels ont été éliminés 71 000 tonnes de déchets urbains. À la fin de 1978, seulement 10 incinérateurs municipaux étaient exploités.

5.1.2 Sources des émissions. Après le chargement des lots dans les incinérateurs, de grandes quantités de particules imbrûlées et de monoxyde de carbone sont libérées. Pour ce qui est des incinérateurs à chargement continu, les émissions de particules varient selon le type de grille utilisé.

5.1.3 Épuration. Les émissions provenant des incinérateurs à fosse étaient en grande partie non épurées. Quant à l'efficacité des dispositifs de rétention des particules émises par les autres incinérateurs municipaux, elle variait grandement. Les dispositifs anti-pollution les plus utilisés étaient les jets d'eau pulvérisée d'une efficacité moyenne de 45 p. 100, les chambres de sédimentation ou, dans les installations nouvelles, les électro-filtres.

5.1.4 Émissions. Les renseignements sur les dispositifs antipollution et les tonnages de déchets urbains brûlés dans différents incinérateurs du Canada ont été tirés de diverses sources (3, 10, 45, 111). Les facteurs d'émission de tous les polluants proviennent d'une publication de l'EPA (4), à l'exception des particules pour lesquelles ils ont été extrapolés

à partir de données antérieures (3). Les renseignements sur les incinérateurs à fosse ont été tirés des sources susmentionnées (3, 4, 10, 45).

Les facteurs d'émission et les émissions totales des incinérateurs municipaux figurent aux tableaux 105 et 106 respectivement.

TABLEAU 105 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INCINÉRATEURS MUNICIPAUX

Source	Facteurs d'émission (kg/t de matières chargées)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Incinérateurs municipaux	15,0	1,25	1,50	0,75	17,5
Incinérateurs à fosse					
- ouverte	4,98	1,25	0,13	0,11	8,57
- fermée	6,2	1,25	0,13	0,11	8,57

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

5.2 Incinérateurs industriels et commerciaux

5.2.1 Description du procédé. Les incinérateurs industriels et commerciaux sont généralement capables de brûler de 25 à 1800 kg de déchets à l'heure. Les plus communs de ces incinérateurs de taille intermédiaire sont à chambres multiples. Les gaz produits dans la chambre primaire s'acheminent dans une chambre de mélange secondaire, plus petite, où de l'air supplémentaire est admis, ce qui permet une oxydation plus complète.

Les incinérateurs à air contrôlé fonctionnent selon le principe de la combustion contrôlée: les déchets sont brûlés dans la chambre principale où l'on admet trop peu d'oxygène pour assurer une combustion complète. Cette combustion produit un mélange de gaz très combustibles qui est ensuite brûlé complètement en présence d'un excès d'air dans une chambre secondaire.

En 1978, environ 600 000 tonnes de déchets ont été brûlés dans les incinérateurs industriels et commerciaux.

TABLEAU 106 ÉMISSIONS TOTALES, INCINÉRATEURS MUNICIPAUX, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec	2 443	735	834	420	9 995
Ontario	635	469	543	273	6 430
Manitoba	1 687	121	142	71	1 669
Saskatchewan	124	21	18	9	251
Alberta					
Colombie-Britannique	87	20	5	4	157
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	4 976	1 366	1 542	777	18 502

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

5.2.2 Sources des émissions. Les principaux polluants produits par les incinérateurs industriels et commerciaux sont le monoxyde de carbone et les particules. Les émissions des autres polluants varient selon le type d'incinérateur utilisé.

5.2.3 Épuration. La plupart des incinérateurs industriels et commerciaux ne sont munis d'aucun dispositif antipollution; toutefois, les incinérateurs à chambres multiples sont généralement pourvus de brûleurs d'appoint utilisés pour terminer la combustion.

5.2.4 Émissions. Le volume de matières solides brûlées dans les incinérateurs industriels et commerciaux a été estimé à partir de renseignements tirés de publications (112). Les facteurs d'émission utilisés ont été obtenus d'une publication d'Environnement Canada (113). Les facteurs d'émission des incinérateurs à chambres multiples ont été appliqués à 75 p. 100 de tous les déchets brûlés, car 25 p. 100 des incinérateurs exploités étaient considérés comme étant du type à air contrôlé.

Les facteurs d'émission et les émissions totales figurent aux tableaux 107 et 108 respectivement.

TABLEAU 107 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INCINÉRATEURS INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX

Type d'incinérateur	Facteurs d'émission (kg/t de matières chargées)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Chambres multiples	2,2	1,25	1,1	0,5	1,8
Air contrôlé	0,9	0,75	1,6	Nég.	Nég.

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
Nég. - Négligeable

TABLEAU 108 ÉMISSIONS TOTALES, INCINÉRATEURS INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	18	11	12	4	13
Î.-P.-É.	5	2	3	1	3
Nouvelle-Écosse	37	23	24	7	27
Nouveau-Brunswick	28	17	19	6	21
Québec	286	172	187	57	207
Ontario	448	269	293	90	322
Manitoba	49	29	31	10	35
Saskatchewan	36	22	24	7	26
Alberta	82	49	53	16	59
Colombie-Britannique	119	71	77	24	86
Yukon, T.N.-O.	2	1	2		2
TOTAL (CANADA)	1 110	666	725	222	801

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

5.3 Incinération des boues résiduaires

5.3.1 Description du procédé. Les boues résiduaires sont un sous-produit du traitement des eaux usées. Bien qu'un certain nombre de méthodes en permettent le traitement et l'élimination, l'incinération a été la méthode utilisée dans six villes du Canada en 1978. Environ 62 000 tonnes de boues résiduaires ont été incinérées.

Les boues sont déshydratées avant d'être amenées au point d'inflammabilité. Pour maintenir la combustion, l'addition d'air et d'un combustible auxiliaire peut être nécessaire. Les cendres inorganiques résiduaires sont ensuite refroidies et éliminées. Trois installations d'incinération utilisaient des fours à soles multiples tandis que les trois autres étaient du type à lit fluidisé.

5.3.2 Sources des émissions. Une source importante d'émissions de particules est le four lui-même. Les fours à soles multiples peuvent être cause d'odeurs nauséabondes car les imbrûlés volatils se dégagent de la sole supérieure de séchage. Ces fours dégagent des oxydes de soufre et d'azote en quantités notables, tandis que les hydrocarbures sont émis en petites quantités.

5.3.3 Émissions. Les renseignements sur les tonnages de boues incinérées et sur l'épuration ont été tirés de diverses sources (3, 10). Les facteurs d'émission avant épuration des fours à soles multiples ont été calculés à partir de données obtenues lors de l'échantillonnage à la source d'un de ces fours. Ces données ont été appliquées aux autres fours.

Les facteurs d'émission des incinérateurs à lit fluidisé ont été tirés d'une publication de l'EPA (4). Ces facteurs ont servi dans les cas où les émissions réelles étaient inconnues. Les facteurs d'émission et les émissions totales de l'incinération des boues résiduaires figurent aux tableaux 109 et 110 respectivement.

TABLEAU 109 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, INCINÉRATION DES BOUES RÉSIDUAIRES

	Facteurs d'émission (kg/t de boues sèches)				
Source	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Fours à soles multiples	11,5	10	3	0,75	Nég.
Lits fluidisés	50	0,5	3	0,75	Nég.

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
Nég. - Négligeable

TABLEAU 110 ÉMISSIONS TOTALES, INCINÉRATION DES BOUES RÉSIDUAIRES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve					
Î.-P.-É.					
Nouvelle-Écosse					
Nouveau-Brunswick					
Québec					
Ontario	107	581	174	44	Nég.
Manitoba					
Saskatchewan	4	1	5	1	Nég.
Alberta					
Colombie-Britannique	22	3	5	2	Nég.
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	133	585	184	47	Nég.

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
Nég. - Négligeable

5.4 Brûleurs coniques

5.4.1 Généralités. Les incinérateurs coniques, utilisés pour l'élimination de la sciure, sont une cause majeure de pollution atmosphérique dans l'industrie du bois et du contreplaqué.

5.4.2 Émissions. Le tonnage de déchets de bois brûlés estimé d'après la production de bois dur et de bois mou a permis d'estimer le tonnage de déchets de bois par rapport à la production (45, 114, 115). Les émissions ont été calculées à l'aide d'un facteur de l'EPA (4).

Les facteurs d'émission et les émissions totales des brûleurs coniques figurent aux tableaux 111 et 112 respectivement.

TABLEAU 111 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, BRÛLEURS CONIQUES

Province	Facteurs d'émission (kg/t)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Brûleurs coniques	5,5	0,05	0,5	5,5	65,0

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU 112 ÉMISSIONS TOTALES, BRÛLEURS CONIQUES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	76	1	7	76	900
Î.-P.-É.	25		2	25	300
Nouvelle-Écosse	301	3	27	301	3 560
Nouveau-Brunswick	629	6	57	629	7 430
Québec	5 091	46	463	5 091	60 170
Ontario	2 574	23	234	2 574	30 420
Manitoba	168	2	15	168	1 986
Saskatchewan	328	3	30	328	3 881
Alberta	1 096	10	100	1 096	12 957
Colombie-Britannique	19 883	181	1 808	19 883	234 980
Yukon, T.N.-O.	9		1	9	111
TOTAL (CANADA)	30 180	275	2 744	30 180	356 695

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

6 ÉMISSIONS PROVENANT DE SOURCES DIVERSES

6.1 Application d'engrais

6.1.1 Description du procédé. L'utilisation des engrais nécessite à la fois leur manutention, soit en sacs, soit en vrac, et leur épandage dans les champs.

6.1.2 Sources des émissions. La principale source des émissions est l'épandage; un grand nombre de fines particules, y compris celles qui sont le produit de l'abrasion, s'échappent dans l'atmosphère au cours de cette opération. La contribution de l'épandage est plus considérable que celle de la manutention du produit en vrac faite dans les fabriques d'engrais.

6.1.3 Épuration. Une efficacité de 50 p. 100 de l'épuration au cours de la manutention a été supposée. Pour ce qui est de l'épandage, on a jugé, pour des raisons évidentes, que l'épuration était nulle.

6.1.4 Émissions. Environ 90 p. 100 de toutes les émissions de particules dues à l'application d'engrais au Canada avaient lieu lors de l'épandage dans les champs. Les volumes d'engrais agricoles consommés au Canada en 1978, les facteurs d'émission et le taux d'épuration au cours de chaque opération ont été tirés de publications (116, 63).

Les facteurs d'émission et les émissions totales provenant de l'application des engrais figurent aux tableaux 113 et 114 respectivement.

TABLEAU 113 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, APPLICATION D'ENGRAIS

	Facteurs d'émission (kg/t d'engrais)
Opération	Particules
Manutention en vrac et chargement	0,25
Épandage	2,0

6.2 Production et épandage des pesticides

6.2.1 Généralités. La plupart des pesticides importés au Canada sont des pesticides de qualité technique qui sont ensuite mélangés en vue de leur application directe. Les

TABLEAU 114 ÉMISSIONS TOTALES, APPLICATIONS DES ENGRAIS, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	13				
Î.-P.-É.	119				
Nouvelle-Écosse	79				
Nouveau-Brunswick	129				
Québec	869				
Ontario	1 994				
Manitoba	1 026				
Saskatchewan	973				
Alberta	1 567				
Colombie-Britannique	141				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	6 910				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

produits préparés peuvent se trouver sous forme solide, de granulométrie différente, liquide ou gazeuse. Les méthodes d'utilisation sont nombreuses, allant de l'aspersion manuelle à l'épandage aérien.

6.2.2 Émissions. Les principales causes d'émissions sont au nombre de quatre: la fabrication, la préparation, l'application et la période qui suit l'application. Lors de la fabrication et de la préparation, les émissions sont limitées par des dispositifs antipollution; toutefois, les deux dernières étapes ne font pas l'objet de telles mesures. Les émissions de ces sources varient considérablement et dépendent des caractéristiques physicochimiques du pesticide, du mode d'application et des conditions météorologiques.

Les facteurs d'émission des particules ont été obtenus de publications (117). La quantité de pesticides conformes aux normes de qualité technique ainsi que la quantité de pesticides dans les préparations ont été estimées à partir de diverses sources (118, 119, 128).

Les facteurs d'émission et les émissions totales de la fabrication et de l'épandage des pesticides figurent aux tableaux 115 et 116 respectivement.

TABLEAU 115 FACTEURS D'ÉMISSION, PRODUCTION ET ÉPANDAGE DES PESTICIDES

Source	Facteurs d'émission (kg/t de pesticide)
	Particules
Épandage	100
Période subséquente	150

TABLEAU 116 ÉMISSIONS TOTALES, PRODUCTION ET ÉPANDAGE DES PESTICIDES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	3				
Î.-P.-É.	195				
Nouvelle-Écosse	72				
Nouveau-Brunswick	152				
Québec	625				
Ontario	3 804				
Manitoba	5 140				
Saskatchewan	9 797				
Alberta	6 687				
Colombie-Britannique	241				
Yukon, T.N.-O.					
TOTAL (CANADA)	26 716				

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

6.3 Commercialisation de l'essence et du carburant diesel

6.3.1 Description du procédé. La manutention de l'essence et des carburants, de la raffinerie jusqu'au point de vente, s'accompagne d'une perte d'hydrocarbures dans l'atmosphère par évaporation.

6.3.2 Sources des émissions. Les émissions au point de vente de l'essence comprennent les pertes lors du transbordement du produit (chargement, déchargement) et les

pertes liées au stockage dans les réservoirs terminaux (à l'exclusion du stockage dans les raffineries). Les hydrocarbures sont les seuls polluants d'intérêt ici.

6.3.3 Émissions. Les facteurs d'émission proviennent de la Direction générale de l'assainissement de l'air (39) et d'un document de l'EPA (4). Il a été supposé que toute l'essence passe à un moment ou l'autre par des camions-citernes et que chaque province ne transporte qu'un pourcentage du volume total par bateaux ou barges. Les facteurs d'émission pour la commercialisation du carburant diesel ont été supposés être de 10 p. 100 de ceux pour l'essence. Les chiffres bruts de vente d'essence et de carburant diesel ont été tirés d'une publication (108).

Les facteurs d'émission et les émissions totales figurent aux tableaux 117 et 118 respectivement.

TABLEAU 117 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, COMMERCIALISATION DE L'ESSENCE ET DU CARBURANT DIESEL

	Facteurs d'émission (kg/10^3 litres)
Source	Hydrocarbures
CHARGEMENT ET DÉCHARGEMENT AUX RAFFINERIES	
- Maritimes	0,963
- Québec et Ontario	0,661
- Prairies	0,585
- Colombie-Britannique	0,698
- Yukon et T.N.-O.	0,585
DES WAGONS ET CAMIONS-CITERNES AUX POSTES D'ESSENCE, STOCKAGE SOUTERRAIN	
- chargement des wagons et camions-citernes	0,125
- chargement des réservoirs souterrains	0,876
- remplissage des réservoirs des véhicules	1,375
- déversement au poste d'essence	0,084
ÉVAPORATION ÉMANANT DES RÉSERVOIRS TERMINAUX	
(à l'exclusion des raffineries)	3,300

TABLEAU 118 ÉMISSIONS TOTALES, COMMERCIALISATION DE L'ESSENCE ET DU CARBURANT DIESEL, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve				4 231	
Î.-P.-É.				1 315	
Nouvelle-Écosse				8 250	
Nouveau-Brunswick				7 621	
Québec				57 203	
Ontario				84 123	
Manitoba				4 569	
Saskatchewan				12 954	
Alberta				26 681	
Colombie-Britannique				26 805	
Yukon				407	
T.N.O.				291	
TOTAL (CANADA)				234 450	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

6.4 Nettoyage à sec

6.4.1 Description du procédé. Les textiles peuvent être nettoyés à l'aide de solvants synthétiques à base de chlore ou dérivés du pétrole.

Le nettoyage à sec comporte le brassage du linge dans un bain de solvant, le rinçage avec un solvant propre et le séchage à l'air chaud.

6.4.2 Sources des émissions. Les hydrocarbures sont les seuls polluants libérés lors de ces opérations et proviennent de l'évaporation des solvants organiques.

6.4.3 Émissions. Un document interne a été utilisé pour obtenir les émissions totales au Canada car la consommation des solvants a été obtenue d'un relevé (32, 56). En l'absence de données sur les quantités de solvants consommés lors du nettoyage à sec dans chaque province, les émissions ont été calculées à partir des populations de chacune.

Les installations qui utilisent des solvants synthétiques épuraient bien leurs émissions en utilisant des méthodes comme la condensation, l'adsorption du carbone, et la condensation refrigérée. Par contre, les émissions des solvants dérivés du pétrole

n'étaient pas épurées. Les émissions totales liées au nettoyage à sec figurent au tableau 119.

TABLEAU 119 ÉMISSIONS TOTALES, NETTOYAGE À SEC, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve				385	
Î.-P.-É.				83	
Nouvelle-Écosse				569	
Nouveau-Brunswick				470	
Québec				4 222	
Ontario				5 707	
Manitoba				694	
Saskatchewan				642	
Alberta				1 339	
Colombie-Britannique				1 721	
Yukon				15	
T.N.-O.				29	
TOTAL (CANADA)				15 876	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

6.5 Application des revêtements de surface

6.5.1 Description du procédé. L'application des revêtements de surface comporte avant tout l'application d'une peinture, d'une laque, d'un vernis ou d'une peinture d'apprêt comme décoration ou protection. Les principales industries canadiennes pratiquant l'application des revêtements de surface sont celles de l'automobile, du revêtement en continu et de l'électroménager.

6.5.2 Sources des émissions. Les hydrocarbures sont les seuls polluants d'intérêt ici, leurs émissions proviennent de l'évaporation des solvants lors du séchage des revêtements.

6.5.3 Émissions. Des données sur la consommation des solvants (y compris des données sur les importations moins les exportations) ont été obtenues des publications (10, 123). Il a été supposé que tous les solvants sont perdus ou émis. Un rapport de nos services (32) donnait des chiffres sur les émissions au pays liées aux ventes commerciales et industrielles. Les émissions ont été calculées pour chaque province d'après la

population, pour ce qui est des ventes commerciales (122), et d'après sa main-d'oeuvre industrielle, pour ce qui est des ventes industrielles (124).

Les émissions totales liées à l'application des revêtements de surface figurent au tableau 120.

TABLEAU 120 ÉMISSIONS TOTALES, APPLICATION DES REVÊTEMENTS DE SURFACE, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve				1 936	
Î.-P.-É.				437	
Nouvelle-Écosse				3 016	
Nouveau-Brunswick				2 443	
Québec				33 721	
Ontario				58 097	
Manitoba				3 871	
Saskatchewan				3 473	
Alberta				6 797	
Colombie-Britannique				14 410	
Yukon, T.N.-O.				228	
TOTAL (CANADA)				128 429	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

6.6 Incendies

6.6.1 Généralités. En 1978, il y a eu environ 75 000 incendies au Canada.

6.6.2 Sources des émissions. Des quantités notables de monoxyde de carbone, de particules et d'hydrocarbures sont émises lors des incendies. Les émissions d'oxydes d'azote sont considérées comme négligeables.

6.6.3 Émissions. Les données sur le nombre d'incendies dans chaque province ont été obtenues d'une publication du ministère des Travaux publics (125). Les facteurs d'émission utilisés sont ceux d'un inventaire antérieur fondé sur 1 million d'incendies (1).

Les facteurs d'émission et les émissions totales attribuables aux incendies au Canada figurent aux tableaux 121 et 122 respectivement.

TABLEAU 121 FACTEURS D'ÉMISSION, INCENDIES

Source	Facteurs d'émission (tonnes/incendie)		
	Particules	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Incendies	0,09	0,09	0,18

TABLEAU 122 ÉMISSIONS TOTALES, INCENDIES, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	66			66	132
Î.-P.-É.	54			54	107
Nouvelle-Écosse	205			205	409
Nouveau-Brunswick	127			127	254
Québec	1 745			1 745	3 490
Ontario	2 267			2 267	4 534
Manitoba	510			510	1 021
Saskatchewan	239			239	477
Alberta	867			867	1 733
Colombie-Britannique	670			670	1 339
Yukon	13			13	27
T.N.-O.	14			14	29
TOTAL (CANADA)	6 777			6 777	13 552

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

6.7 Usage de la cigarette

6.7.1 Généralités. Par usage de la cigarette, nous entendons la combustion du tabac à des basses températures. Des quantités importantes de monoxyde de carbone sont produites étant donné ques les conditions de la combustion ne sont pas déterminées. Les émissions provenant d'une cigarette en combustion sont relativement faibles et se mesurent en milligrammes; toutefois, l'usage de la cigarette est répandu.

6.7.2 Émissions. Les émissions consistent en particules et en monoxyde de carbone. Les facteurs d'émission ont été tirés d'une publication du U.S. Department of Health,

Education and Welfare (127). La consommation de cigarettes a été connue à partir d'une publication de Statistique Canada (126) et répartie entre chaque province proportionnellement à sa population.

Les facteurs d'émission et les émissions totales de l'usage de la cigarette figurent aux tableaux 123 et 124 respectivement.

TABLEAU 123 FACTEURS D'ÉMISSION, USAGE DE LA CIGARETTE

	Facteurs d'émission (mg/cigarette)	
Source	Particules	Monoxyde de carbone
Usage de la cigarette	70	28

TABLEAU 124 ÉMISSIONS TOTALES, USAGE DE LA CIGARETTE, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	105				42
Î.-P.-É.	22				9
Nouvelle-Écosse	155				62
Nouveau-Brunswick	127				51
Québec	1 169				468
Ontario	1 550				620
Manitoba	192				77
Saskatchewan	173				69
Alberta	345				138
Colombie-Britannique	463				185
Yukon	4				2
T.N.-O.	8				3
TOTAL (CANADA)	4 313				1 726

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

6.8 Utilisation de solvants généraux

6.8.1 Généralités. L'utilisation des solvants comprend les applications industrielles et domestiques. Le dégraissage industriel par solvant est la composante unique la plus importante de ce secteur.

6.8.2. Description du procédé. Le dégraissage par solvant suppose l'utilisation d'un solvant organique pour enlever la graisse, la cire ou la saleté d'une pièce de métal, de verre, de plastique ou de tissu. Suivant le type de matériel dégraissé, diverses méthodes peuvent être utilisées.

Les solvants domestiques généraux se trouvent dans les produits utilisés régulièrement à la maison, depuis les lotions et autres produits d'hygiène jusqu'aux détergents et vernis.

6.8.3 Sources des émissions. Les sources des émissions de produits organiques volatils sont les activités de dégraissage lorsqu'il y a évaporation de solvants. Les sources sont nombreuses, tandis que l'importance des émissions dépend des divers procédés suivis.

Dans le cas des utilisations domestiques, les émissions de produits organiques volatils sont dues principalement aux solvants contenus dans les produits. À cause du point d'ébullition faible des solvants couramment utilisés, les produits organiques sont libérés dans l'atmosphère aussitôt que le produit est retiré du contenant.

6.8.4 Épuration. Diverses grandes usines limitent les dégagements de vapeurs au moyen de techniques de récupération ou de piégeage des vapeurs.

Cependant, il existe de nombreuses petites usines où aucun dispositif de limitation n'est en place, et l'on a supposé que les émissions n'y étaient pas limitées (utilisations industrielles et domestiques).

6.8.5 Émissions. D'après Hooghen et coll. (1979) cité dans une étude inédite (133), on a calculé un facteur d'émission de 2,25 kg/personne réparti proportionnellement pour toutes les activités de dégraissage. Dans la même étude, on a calculé un facteur d'émission, basé sur la population, de 0,9 kg/personne, pour les utilisations domestiques. Par conséquent, un facteur d'émission de 3,15 kg/personne a été obtenu pour les utilisations totales de solvants généraux (133).

Les émissions totales de l'utilisation de solvants généraux sont exposées au tableau 125.

TABLEAU 125 ÉMISSIONS TOTALES, USAGE DE SOLVANTS GÉNÉRAUX 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve				1 757	
Î.-P.-É.				372	
Nouvelle-Écosse				2 610	
Nouveau-Brunswick				2 133	
Québec				19 639	
Ontario				26 033	
Manitoba				3 218	
Saskatchewan				2 902	
Alberta				5 790	
Colombie-Britannique				7 770	
Yukon				69	
T.N.-O.				134	
TOTAL (CANADA)				72 427	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

6.9 Lieux d'enfouissement sanitaire

6.9.1 Description du procédé. L'élimination des déchets peut se faire en enterrant les déchets solides à l'aide de pièces d'équipement lourd. La décomposition anaérobique des déchets organiques produit plusieurs gaz organiques, le méthane étant le plus fréquent.

6.9.2 Épuration. Les techniques de limitation des émissions gazeuses des lieux d'enfouissement sont efficaces mais rarement utilisées. L'incinération et le traitement des déchets pour empêcher la décomposition sont efficaces mais coûteux. Le recouvrement des lieux d'enfouissement sanitaire est efficace, mais seulement comme mesure temporaire. La meilleure méthode consiste à limiter les émissions de gaz au moyen de systèmes de collecte et de la pression hydraulique qui influent également sur le taux de production des gaz.

6.9.3 Émissions. On a estimé les émissions de gaz organiques produits dans les lieux d'enfouissement sanitaire à l'aide des données fournies dans un document inédit (133).

Les émissions totales des lieux d'enfouissement sanitaire sont exposées au tableau 126.

TABLEAU 126 ÉMISSIONS TOTALES, LIEUX D'ENFOUISSEMENT SANITAIRE, 1978

	Émissions (tonnes)				
Province	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve				375	
Î.-P.-É.				80	
Nouvelle-Écosse				554	
Nouveau-Brunswick				457	
Québec				4 105	
Ontario				5 549	
Manitoba				675	
Saskatchewan				624	
Alberta				1 301	
Colombie-Britannique				1 674	
Yukon				15	
T.N.-O.				28	
TOTAL (CANADA)				15 437	

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

6.10 Incendies de forêt

6.10.1 Généralités. En 1978, environ 281 100 hectares de forêt ont été détruits par le feu au Canada.

6.10.2 Sources des émissions. Les incendies de forêt sont une source importante de pollution atmosphérique liée parfois à des activités humaines, et produisent de fortes quantités de monoxyde de carbone, d'hydrocarbures et de particules. Des oxydes d'azote s'en dégagent aussi, mais en quantités plus faibles.

6.10.3 Émissions. Les renseignements sur le nombre d'hectares brûlés dans chaque province ont été obtenus de sources internes (120). Les chiffres ont été convertis en tonnes de bois sec à l'aide d'un facteur de conversion de 22 t/ha (120). Les facteurs d'émission ont été tirés de données publiées (4, 121).

Les facteurs d'émission et les émissions totales provenant des incendies de forêt figurent aux tableaux 127 et 128 respectivement.

TABLEAU 127 FACTEURS D'ÉMISSION, INCENDIES DE FORÊT

Source	Facteurs d'émission (kg/t)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Incendies de forêt	75,0	Nég.	2,0	12,0	80,0

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
Nég. - Négligeable

TABLEAU 128 ÉMISSIONS TOTALES, INCENDIES DE FORÊT, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	7 722		206	1 236	8 237
Î.-P.-É.	333		9	53	356
Nouvelle-Écosse	1 219		33	195	1 301
Nouveau-Brunswick	4 351		116	696	4 641
Québec	6 059		162	969	6 463
Ontario	12 415		331	1 986	13 242
Manitoba	40 607		1 083	6 497	43 314
Saskatchewan	152 714		4 072	24 434	162 895
Alberta	12 855		343	2 057	13 712
Colombie-Britannique	82 637		2 204	13 222	88 146
Yukon	12 202		325	1 952	13 015
T.N.-O.	130 395		3 477	20 863	139 088
TOTAL (CANADA)	463 509		12 361	74 160	494 410

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

6.11 Brûlage des rémanents de bois

6.11.1 Généralités. Les rémanents sont brûlés afin de réduire les risques d'incendies de forêt, de lutter contre les insectes nuisibles et d'assurer des conditions de croissance favorables aux jeunes pousses.

6.11.2 Sources des émissions. Le brûlage des rémanents constitue une source importante de pollution atmosphérique liée à l'industrie forestière. Les émissions de

particules, de monoxyde de carbone et d'hydrocarbures résultant du brûlage des rémanents sont supérieures à celles qui proviennent de l'incinération des déchets à cause des températures relativement basses auxquelles se fait cette opération. Pour la même raison, les émissions d'oxydes d'azote sont supprimées. Quant aux émissions d'oxydes de soufre, elles sont en rapport direct avec la teneur en soufre des rémanents et sont considérées comme négligeables.

6.11.3 Émissions. Les données sur la quantité de rémanents brûlés au Canada en 1978 ont été obtenues principalement à partir de la production forestière primaire (115) et d'un facteur de conversion de 1 tonne de rémanents pour 63 052 m^3 de production forestière. Les facteurs d'émission ont été tirés d'une publication de l'EPA (4).

Les facteurs d'émission et les émission totales du brûlage des rémanents de bois figurent aux tableaux 129 et 130 respectivement.

TABLEAU 129 FACTEURS D'ÉMISSION AVANT ÉPURATION, BRÛLAGE DES RÉMANENTS DE BOIS

	Facteurs d'émission (kg/t)			
Source	Particules	Oxydes d'azote*	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Brûlage des rémanents[a]	8,5	1,0	2,0	25,0

* Exprimé sous forme de NO_2

a Référence (4) à la rubrique "Open Burning - Wood Waste"

TABLEAU 130 ÉMISSIONS TOTALES, BRÛLAGE DES RÉMANENTS DE BOIS, 1978

Province	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Terre-Neuve	1 226		144	289	3 607
Î.-P.-É.	85		10	20	251
Nouvelle-Écosse	2 228		262	524	6 553
Nouveau-Brunswick	4 560		537	1 073	13 413
Québec	18 264		2 149	4 298	53 719
Ontario	10 819		1 273	2 546	31 821
Manitoba	966		114	227	2 842
Saskatchewan	1 534		181	361	4 513
Alberta	3 494		411	822	10 276
Colombie-Britannique	40 284		4 739	9 478	118 481
Yukon, T.N.-O.	90		11	21	263
TOTAL (CANADA)	83 550		9 831	19 659	245 739

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Environnement Canada, Direction générale de l'assainissement de l'air, Inventaire national des émissions de polluants atmosphériques (1976) rapport EPS 3-AP-80-1F, janvier 1981.

2. Cajka, C.J. Minerai de fer - 1979 (tirage préliminaire), Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

3. Environnement Canada, Direction générale de l'assainissement de l'air, Division de l'analyse des données sur la pollution (données non publiées).

4. U.S. Environmental Protection Agency, Compilation of Air Pollutant Emission Factors, publication no. AP-42, 1977.

5. U.S. Environmental Protection Agency, Particulate Pollutant System Study, vol. III, Handbook of Emission Properties, 1971.

6. Environnement Canada, Direction générale de l'assainissement de l'air, Division des mines, des minéraux et de la métallurgie (données non publiées).

7. Ministère de l'Environnement de l'Ontario (données non publiées).

8. Shultz International Ltd., Pacific and Yukon Region Air Contaminants Inventory Inventory, 1978. Préparé pour Environnement Canada, juillet. 1981.

9. Pearson, D., Aluminium - 1979, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

10. Environnement Canada, Direction générale de l'assainissement de l'air, (données non publiées des bureaux régionaux).

11. Cranstone, D.A., Cuivre - 1979, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

12. Gauvin, M.J., Nickel - 1979, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

13. Hogan, J.J., M.J., Gauvin, Plomb - 1976, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

14. Brown, D.H., Zinc - 1979, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

15. Statistique Canada, Sidérurgie, publication no. 41-203, 1978.

16. Statistique Canada, Fabricants d'abrasifs, publication no. 44-202, 1978.

17. Law - West, D.G., Silicium, Ferrosilicium, Carbure de silicium et alumine fondue - 1979, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

18. Communication privée avec le personnel du ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

19. Industrie et Commerce, the Canadian Ferrous Foundry Industry: Report of the 1976 National Survey, 1976.

20. Direction des ressources minérales, Metallurgical Works in Canada, Primary Iron and Steel, janvier 1979, listes des exploitants no. 2, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

21. Vagt, G.O., Amiante - 1979, (tirage préliminaire), Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

22. Gagan, E.W., Les techniques de lutte contre la pollution atmosphérique dans l'industrie de l'extraction et de broyage de l'amiante, Environnement Canada, rapport EPS 3-AP-76-6, février 1977.

23. U.S. Environmental Protection Agency, National Emissions Inventory of Sources and Emissions of Magnesium, EPA 450/3-74-010, mai 1973.

24. Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources (communication privée).

25. Industrie et Commerce, (Communication privée).

26. Statistique Canada, Mines métalliques, publication no. 26-223, (1978).

27. Statistique Canada, Mines non-métalliques, publication no. 26-224, (1978).

28. Statistique Canada, Carrières et Sablières, publication no. 26-225, (1978).

29. Engineering and Mining Journal, International Directory of Mining and Mineral Processing Operations, 1979.

30. U.S. Environmental Protection Agency, Metals Minings and Milling Process Profiles with Environmental Aspects, EPA-600/2-76-167, 1976.

31. Barry, G.S., Sel - 1978, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

32. Environnement Canada, Direction générale de l'assainissement de l'air, Division des procédés chimiques (données non publiées)

33. Stonehouse, D.H., Chaux - 1979, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

34. Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa (données non publiées).

35. Stonehouse, D.H., Gypse et anhydrite - 1979, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

36. Pearse, G.H.K., Syénite néphélinique et feldspar - 1978, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

37. Boyd, B.W., Syénite néphélinique et feldspar - 1979, (tirage préliminaire) Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines, et des Ressources, Ottawa.

38. Aylsworth, J.A., H.J., Weyland, Charbon et Coke - 1978 (tirage préliminaire) Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

39. Environnement Canada, Direction générale de l'assainissement de l'air, Division des combustibles (données non publiées).

40. Kootenay, Air and Water Quality Study - Phase II, Air Quality in the Elkford - Sparwood-Fernie Region, ministère de l'environnement, Colombie-Britannique, avril 1978.

41. Direction des ressources minérales, Mines de charbon au Canada, janvier 1976, liste des exploitants no. 4, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

42. The Asphalt Handbook, Manual 34 The Asphalt Institute, 1965.

43. Statistique Canada, Bulletin trimestriel - disponibilité et écoulement d'énergie au Canada, publication no. 57-003, 1978.

44. Statistique Canada, Produits pétroliers raffinés, publication no. 45-208, 1977.

45. Environnement Canada, Direction générale de l'assainissement de l'air, Division des installations fixes (données non publiées).

46. Alberta Environment, (communication privée).

47. Ecolog, Metro Toronto Tests Scrap-Rubber Paving, 4 juillet 1977.

48. Statistique Canada, Carrières, publication no. 26-217, 1976.

49. Stonehouse, D.H., Pierre - 1978, (tirage préliminaire) Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

50. U.S. Environmental Protection Agency, Source Assessment: Crushed Limestone, State of the Art, EPA-600/2-78-004, 1978.

51. Stonehouse, D.H., Sable et gravier - 1978, Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

52. U.S. Environmental Protection Agency, Standards Support and Environmental Impact Statement Volume 1: Proposed Standards of Performance for Kraft Pulp Mills, septembre 1976.

53. Industrial Sulphur Emissions for Alberta, 1974-1978, Alberta Environment Research Secretariat , septembre 1976.

54. Benjamin, R.M., Les Techniques de lutte contre la pollution atmosphérique dans l'industrie de la pâte de bois, Environnement Canada, rapport EPS-3-AP-77-6F, mars 1979.

55. Air Quality Management at Syncrude Canada Ltd., Environmental Affairs, Syncrude Canada.

56. C.P.I. Product Profiles, Corpus Information Services Ltd.

57. Barry, G.S., Potasse - 1978, (tirage préliminaire) Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

58. Barry, G.S., Potasse - 1979, (tirage préliminaire) Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

59. Barry, G.S., Phosphate - 1978, (tirage préliminaire) Annuaire des minéraux, ministères de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

60. Brown, J.W., et H.D. Blenkhorn, The Canadian Fertilizer Market, présenté à la table ronde de la XXVe Assemblée annuelle de l'industrie des fertilisants, novembre 1975.

61. Statistique Canada, Le commerce des engrais, publication no. 46-207, 1977.

62. Statistique Canada, Certains Produits Chimiques, publication no. 46-002, (décembre 1978).

63. Canadian Fertilizer Institute, National Retail Sales Report.

64. Statistique Canada, Fabricants de produits chimiques industriels, publication no. 46-219, 1978.

65. Canadian Chemical Processing, avril 1976.

66. Statistique Canada, Fabricants de produits en argile, de provenance canadienne, publication no. 44-215, 1978.

67. Statistique Canada, Fabricants de produits réfractaires, publication no. 44-214, 1978.

68. Statistique Canada, Fabricants de produits en argile importée, publication no. 44-216, 1978.

69. Direction des ressources minérales, Ceramic Plants in Canada, janvier 1975, liste des exploitants no. 6, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

70. Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Centre de recherches sur les combustibles (données non publiées).

71. U.S. Environmental Protection Agency, Revision of Evaporative Emission Factors, EPA-450/3-76-039, août 1976.

72. Canadian Petroleum Refineries Atmospheric Emissions Survey 1978, Petroleum Association for Conservation of the Canadian Environment.

73. U.S. Environmental Protection Agency, Summary Report on Emissions from the Glass Manufacturing Industry, EPA 600-2-79-101.

74. U.S. Environmental Protection Agency, Source Assessment: Glass and Container Manufacturing Plants, EPA-600/2-76-269, 1976.

75. U.S. Environmental Protection Agency, Source Assessment, Pressed and Blown Glass Manufacturing Plants, EPA-600/2-77-005, 1977.

76. U.S. Environmental Protection Agency, Source Assessment: Flat Glass Manufacturing Plants, EPA-600/2-76-032b, 1976.

77. Statistique Canada, Fabricants de verre et d'articles en verre, publication no. 44-207, 1978.

78. Ministère de l'Environnement du Saskatchewan (données non publiées).

79. Statistique Canada, Fabricants de produits en béton, publication no. 44-205, 1978.

80. Statistique Canada, Les produits en béton, publication no. 44-002, décembre 1978.

81. Direction des ressources minérales, Natural Gas Processing Plants in Canada - January 1979, listes des exploitants no. 7, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

82. Energy Resource Conservation Board, Alberta Oil and Gas Industry Annual Statistics, 1979.

83. Thomas, R.L., Gaz naturel - 1978, (tirage préliminaire) Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

84. Nitrous Oxides Emissions for Alberta, Research Management Division, Alberta Environment, décembre 1980.

85. Stonehouse, D.H., Ciment - 1979, (tirage préliminaire) Annuaire des minéraux, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

86. Pearse, G.H.K., Silice - 1979, (tirage préliminaire) Annuaire des minéraux, Ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

87. Statistique Canada, Grain Trade in Canada, Publication No. 22-201 (1978-79).

88. Commission Canadienne des Grains, Silos à grain du Canada, campagne agricole 1975-76.

89. Environnement Canada, Atmospheric Emissions and Control Technology: Canadian Grain Handling Industry, Division des procédés chimiques (rapport non publié).

90. Milling and Baking News, 1978.

91. NTIS, Emission Factor Development for the Feed and Grain Industry, octobre 1974.

92. Statistique Canada, Statistique de l'énergie électrique, vol. II, publication no. 57-202, 1978.

93. Ontario Hydro, Estimates of Atmospheric Emissions from Ontario Hydro Fossil-Fuel-Fired Thermal Generating Stations, CTS-07120-1, 1978.

94. Nova Scotia Power Corporation (communication privée).

95. New Brunswick Power Commission (communication privée).

96. Direction des ressources minérales, Petroleum Refineries in Canada, janvier 1977, liste des exploitants no. 5, ministère de l'Énergie, des Mines et des Ressources, Ottawa.

97. Statistique Canada, Exploitation forestière 1978, publication no. 25-201.

98. Environnement Canada, Direction générale de l'assainissement de l'air, Division des sources mobiles (données non publiées).

99. Statistique Canada, Véhicules automobiles, Immatriculations, publication no. 53-219, 1978.

100. Statistique Canada, L'équipement ménager, publication no. 64-202, 1978.

101. Statistique Canada, Transport maritime, partie II, publication no. 54-203, 1978.

102. Statistique Canada, Transport maritime, partie III, publication no. 54-204, 1978.

103. Conseil des ports nationaux (J.M. Gaudreau).

104. Statistique Canada, Opérations des transporteurs aériens au Canada, 1978, publication no. 51-002.

105. Air Canada, (communication privée).

106. Transport Canada, (communication privée).

107. Transports Canada, Centre des statistiques de l'aviation, Statistiques relatives au mouvement des aéronefs, Rapport annuel 1978.

108. Statistique Canada, Véhicules automobiles, Ventes de carburants, publication no. 53-218, 1978.

109. Cadle, S.H. et R.L., Williams, Gas and Particulate Emissions from Automobile Tires and Field Studies, Journal of the Air Pollution Control Association, pp. 502-507, mai 1978.

110. Subramani, J.P., Particulate Air Pollution from Automobile Tire Tread Wear, thèse de doctorat, Université de Cincinnati, 1972.

111. McCrae, A.M. An Evaluation of a Controlled Air Municipal Incinerator, Environnement Canada, rapport EPS-4-EC-76-9, mars 1976.

112. Pollution Engineering, Inventory of Intermediate-Size Incinerators in the United States, 1972, novembre 1973.

113. McColgan, I.J., Émissions des Incinérateurs compacts et techniques antipollution, Environnement Canada, rapport EPS 3-AP-77-3, octobre 1977.

114. Environnement Canada, Techniques d'élimination et d'utilisation des résidus de bois par combustion, rapport EPS-3-AP-75-4F, août 1979.

115. Statistique Canada, Statistiques forestières du Canada en 1978, publication no. 25-202.

116. U.S. Environmental Protection Agency, National Emissions Inventory of Sources and Emissions of Phosphorus, EPA-450/3-74-013, mai 1973.

117. Lee, R.E. et R.G., Lewis, Air Pollution from Pesticides: Sources, Occurrence and Dispersion, Air Pollution from Pesticides and Agricultural Processes, CRC Press Inc., Cleveland, Ohio, 1976.

118. Statistique Canada, Importations par Marchandise, décembre 1978, publication no. 65-007.

119. Industrie et Commerce, (communication privée).

120. Environnement Canada, Institut de recherche sur les incendies de forêt (données non publiées).

121. USDA Forest Service, An Update on Particulate Emissions from Forest Fires.

122. Statistique Canada, Annuaire du Canada, 1978-79.

123. Statistique Canada, Fabricants de peintures et vernis, publication no. 46-210, 1978.

124. Statistique Canada, Activités économiques, Division d'activité Économique selon le Sexe, Canada, Provinces et Divisions de Recensement, publication no. 94-741, Vol. III, Partie 4, (Recensement du Canada 1971).

125. Ministère des Travaux publics, Rapport du commissaire fédéral des incendies, Pertes causées par l'incendie au Canada, 1978.

126. Statistique Canada, Production et disposition des produits du tabac, publication no. 32-022, janvier-décembre 1976.

127. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Exposure to Air Pollution from Tobacco Smoke, 1972.

128. Bombarger, D.C. et D.P. Fowler, Pesticide Emissions - Manufacturing, Application and Disposal, Emission Factors and Inventories, Air Pollution Control Association, 1979.

129. U.S. Environmental Protection Agency, Preliminary Scoring of Selected Organic Air Pollutants, (PB-264-442).

130. Canadian Petroleum, Canadian Petrochemical Plants, avril 1979.

131. Statistique Canada, Boulangeries, publication no. 32-203, 1978.

132. Madison's Canadian Lumber Directory, 1980-1981.

133. Environmental Application Group Ltd., National Inventory of Anthropogenic Sources and Emissions of Organic Compounds 1976, Préparé pour Environnement Canada, mars 1981.

134. Choquette, P.J., Air Pollution Emissions and Control Technology, Metallurgical Coke Manufacturing Industry, Environment Canada, rapport EPS-3-AP-74-6, novembre 1974.

135. Statistique Canada, Production de pétrole brut et de gaz naturel, Publication No. 26-006 (décembre 1978).

136. Statistique Canada, Fabrication d'articles en matière plastique, Publication No. 47-208, 1978.

ANNEXE A

TABLEAU A-1 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, TERRE-NEUVE, 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	48 570	-	-	-	-
Grillage de la pyrrhotine	-	-	-	-	-
Sidérurgie	-	-	-	-	-
Production de l'aluminium de première fusion	-	-	-	-	-
Production du cuivre et du nickel de première fusion	-	-	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	-	-	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	-	-	-	-	-
Production des ferroalliages	-	-	-	-	-
Fabrication des abrasifs	-	-	-	-	-
Fonderies de métaux ferreux	4	-	-	-	1
Production du magnésium	-	-	-	-	-
Production de l'amiante	3 013	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	10 423	-	-	-	-
Production du sel	-	-	-	-	-
Chaufourneries	-	-	-	-	-
Industrie du gypse	575	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	-	-	-	-	-
Industrie de la potasse	-	-	-	-	-
Industrie de la silice	13	-	-	-	-

TABLEAU A-1 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, TERRE-NEUVE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	166	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	231	-	-	-	-
Cimenteries	663	-	-	-	-
Usines à béton	26	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	1 144	-	-	-	-
Verreries	-	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	70	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	172	-
Raffinage du pétrole	31	5 513	179	17 403	34 621
Traitement du gaz naturel	-	-	-	-	-
Exploitation des sables asphaltiques	-	-	-	-	-
Industrie du charbon	-	-	-	-	-
Production du coke métallurgique	-	-	-	-	-
Produits pétrolochimiques	-	-	-	-	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	-	-
Noir de fumée (noir de gaz)	-	-	-	-	-
Production de l'acide sulfurique	-	-	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	-	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	-	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	59	-	-	-	-

TABLEAU A-1 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, TERRE-NEUVE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	-	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	7 121	1 377	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	-	-	-	-	-
Manutention du grain et minoteries	-	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	46	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	-	-	-	-	-
Fabriques de pâte au bisulfite	-	3 269	-	-	-
Scieries	-	-	-	-	-
Carton-bois	-	-	-	-	-
Contreplaqués et placages	4	-	-	-	-
TOTAL	72 113	10 159	179	17 621	34 622
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	1 031	12 720	2 807	158	565
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	128	3 533	957	50	262
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	1 936	26 854	6 346	84	363
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	189	3 338	911	23	123
Combustion du bois de chauffage	994	-	149	1 490	5 962
TOTAL	4 278	46 445	11 170	1 805	7 275

TABLEAU A-1 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, TERRE-NEUVE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	671	278	7 000	10 969	88 275
Transport ferroviaire	21	163	309	77	113
Bateaux	178	525	556	1 206	2 996
Aéronefs	53	87	1 461	296	1 703
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	17	13	276	488	9 188
Moteurs mûs au carburant diesel	584	764	9 151	942	2 727
Usure des pneus	49	-	-	10	-
TOTAL	1 546	1 830	18 753	13 988	105 002
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	-	-	-	-	-
Incinérateurs industriels et commerciaux	18	11	12	4	13
Incinération des boues résiduaires	-	-	-	-	-
Brûleurs coniques	76	1	7	76	900
TOTAL	94	12	19	80	913
DIVERS					
Application d'engrais	13	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	3	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	4 231	-
Nettoyage à sec	-	-	-	385	-

TABLEAU A-1 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, TERRE-NEUVE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	1 936	-
Incendies	66	-	-	66	132
Usage de la cigarette	105	-	-	-	42
Usage des solvants Généraux	-	-	-	1 757	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	375	-
Incendies de forêt	7 722	-	206	1 236	8 237
Brûlage des rémanents de bois	1 226	-	144	289	3 607
TOTAL	9 135	-	350	10 275	12 018
GRAND TOTAL	87 166	58 446	30 471	43 769	159 830

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU A-2 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD, 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	-	-	-	-	-
Grillage de la pyrrhotine	-	-	-	-	
Sidérurgie	-	-	-	-	-
Production de l'aluminium de première fusion	-	-	-	-	-
Production du cuivre et du nickel de première fusion	-	-	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	-	-	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	-	-	-	-	-
Production des ferroalliages	-	-	-	-	-
Fabrication des abrasifs	-	-	-	-	-
Fonderies de métaux ferreux	10	-	-	-	2
Production du magnésium	-	-	-	-	-
Production de l'amiante	-	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	-	-	-	-	-
Production du sel	-	-	-	-	-
Chaufourneries	-	-	-	-	-
Industrie du gypse	-	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	-	-	-	-	-
Industrie de la potasse	-	-	-	-	-
Industrie de la silice	-	-	-	-	-

TABLEAU A-2 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	-	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	44	-	-	-	-
Cimenteries	-	-	-	-	-
Usines à béton	26	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	1 630	-	-	-	-
Verreries	-	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	-	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	-	-
Raffinage du pétrole	-	-	-	-	-
Traitement du gaz naturel	-	-	-	-	-
Exploitation des sables asphaltiques	-	-	-	-	-
Industrie du charbon	-	-	-	-	-
Production du coke métallurgique	-	-	-	-	-
Produits pétrolochimiques	-	-	-	-	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	-	-
Noir de fumée (noir de gaz)	-	-	-	-	-
Production de l'acide sulfurique	-	-	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	-	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	-	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	-	-	-	-	-

TABLEAU A-2 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	-	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	-	-	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	-	-	-	-	-
Manutention du grain et minoteries	-	-	-	5	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	-	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	-	-	-	-	-
Fabriques de pâte au bisulfite	-	-	-	-	-
Scieries	-	-	-	-	-
Carton-bois	-	-	-	-	-
Contreplaqués et placages	-	-	-	-	-
TOTAL	1 710	-	-	5	2
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	231	3 013	1 045	9	53
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	43	1 151	315	16	86
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	31	444	114	2	9
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	34	686	197	6	32
Combustion du bois de chauffage	334	-	50	501	2 005
TOTAL	673	5 294	1 721	524	2 185

TABLEAU A-2 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	223	98	2 507	3 569	31 226
Transport ferroviaire	9	66	126	32	46
Bateaux	5	16	15	10	14
Aéronefs	4	5	105	27	297
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	9	7	144	256	4 811
Moteurs mûs au carburant diesel	155	213	2 207	283	794
Usure des pneus	17	-	-	3	-
TOTAL	422	405	5 104	4 180	37 188
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	-	-	-	-	-
Incinérateurs industriels et commerciaux	5	2	3	1	3
Incinération des boues résiduaires	-	-	-	-	-
Brûleurs coniques	25	-	2	25	300
TOTAL	30	2	5	26	303
DIVERS					
Application d'engrais	119	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	195	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	1 315	-
Nettoyage à sec	-	-	-	83	-

TABLEAU A-2 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ÎLE-DU-PRINCE-ÉDOUARD, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	437	-
Incendies	54	-	-	54	107
Usage de la cigarette	22	-	-	-	9
Usage des solvants Généraux	-	-	-	372	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	80	-
Incendies de forêt	333	-	9	53	356
Brûlage des rémanents de bois	85	-	10	20	251
TOTAL	808	-	19	2 414	723
GRAND TOTAL	3 643	5 701	6 849	7 149	40 401

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU A-3 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVELLE-ÉCOSSE, 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	-	-	-	-	-
Grillage de la pyrrhotine	-	-	-	-	-
Sidérurgie	23 555	605	-	-	-
Production de l'aluminium de première fusion	-	-	-	-	-
Production du cuivre et du nickel de première fusion	-	-	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	-	-	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	-	-	-	-	-
Production des ferroalliages	-	-	-	-	-
Fabrication des abrasifs	-	-	-	-	-
Fonderies de métaux ferreux	162	-	-	-	28
Production du magnésium	-	-	-	-	-
Production de l'amiante	-	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	4 072	-	-	-	-
Production du sel	1 452	-	-	-	-
Chaufourneries	-	-	-	-	-
Industrie du gypse	316	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	-	-	-	-	-
Industrie de la potasse	-	-	-	-	-
Industrie de la silice	18	-	-	-	-

TABLEAU A-3 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVELLE-ÉCOSSE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	752	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	453	-	-	-	-
Cimenteries	199	-	-	-	-
Usines à béton	45	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	3 468	-	-	-	-
Verreries	-	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	480	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	2 312	-
Raffinage du pétrole	1 182	10 147	347	16 058	66 966
Traitement du gaz naturel	-	-	-	-	-
Exploitation des sables asphaltiques	-	-	-	-	-
Industrie du charbon	274	-	-	12 698	-
Production du coke métallurgique	1 748	2 755	2	115	152
Produits pétrolochimiques	-	-	-	573	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	243	-
Noir de fumée (noir de gaz)	-	-	-	-	-
Production de l'acide sulfurique	-	-	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	-	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	-	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	-	-	-	-	-

TABLEAU A-3 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVELLE-ÉCOSSE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	-	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	-	-	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	-	-	-	-	-
Manutention du grain et minoteries	200	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	114	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	4 195	518	351	191	413
Fabriques de pâte au bisulfite	507	5 261	-	-	-
Scieries	575	-	-	-	-
Carton-bois	-	-	-	-	-
Contreplaqués et placages	-	-	-	-	-
TOTAL	43 653	19 286	700	32 304	67 559
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	10 675	112 983	39 851	313	1 252
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	770	10 308	2 302	538	2 496
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	2 079	30 761	6 783	542	1 485
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	628	9 650	2 461	47	243
Combustion du bois de chauffage	1 843	-	276	2 764	11 056
TOTAL	15 995	163 702	51 673	4 204	16 532

TABLEAU A-3 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVELLE-ÉCOSSE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	1 382	617	15 602	22 178	194 717
Transport ferroviaire	208	1 607	3 058	765	1 112
Bateaux	80	508	308	731	1 911
Aéronefs	34	61	1 078	213	1 196
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	30	22	478	847	15 944
Moteurs mûs au carburant diesel	785	1 190	11 925	1 523	4 456
Usure des pneus	108	-	-	22	-
TOTAL	2 627	4 005	32 449	26 279	219 336
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	-	-	-	-	-
Incinérateurs industriels et commerciaux	37	3	24	7	27
Incinération des boues résiduaires	-	-	-	-	-
Brûleurs coniques	301	3	27	301	3 560
TOTAL	338	26	51	308	3 587
DIVERS					
Application d'engrais	79	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	72	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	8 250	-
Nettoyage à sec	-	-	-	569	-

TABLEAU A-3 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVELLE-ÉCOSSE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	3 016	-
Incendies	205	-	-	205	409
Usage de la cigarette	155	-	-	-	62
Usage des solvants Généraux	-	-	-	2 610	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	554	-
Incendies de forêt	1 219	-	33	195	1 301
Brûlage des rémanents de bois	2 228	-	262	524	6 553
TOTAL	3 958	-	295	15 923	8 263
GRAND TOTAL	66 571	187 019	85 168	79 018	315 277

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU A-4 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVEAU-BRUNSWICK, 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	-	-	-	-	-
Grillage de la pyrrhotine	-	-	-	-	-
Sidérurgie	-	-	-	-	-
Production de l'aluminium de première fusion	-	-	-	-	-
Production du cuivre et du nickel de première fusion	-	-	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	-	-	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	1 099	15 580	-	-	-
Production des ferroalliages	-	-	-	-	-
Fabrication des abrasifs	-	-	-	-	-
Fonderies de métaux ferreux	486	-	-	-	128
Production du magnésium	-	-	-	-	-
Production de l'amiante	-	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	8 033	-	-	-	-
Production du sel	-	-	-	-	-
Chaufourneries	989	-	-	-	-
Industrie du gypse	392	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	-	-	-	-	-
Industrie de la potasse	-	-	-	-	-
Industrie de la silice	-	-	-	-	-

TABLEAU A-4 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVEAU-BRUNSWICK, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	1 604	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	272	-	-	-	-
Cimenteries	302	-	-	-	-
Usines à béton	45	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	4 361	-	-	-	-
Verreries	33	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	193	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	2 030	-
Raffinage du pétrole***	-	-	-	-	-
Traitement du gaz naturel	-	-	-	-	-
Exploitation des sables asphaltiques	-	-	-	-	-
Industrie du charbon	379	-	-	1 329	-
Production du coke métallurgique	-	-	-	-	-
Produits pétrolochimiques	-	-	-	-	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	194	-
Noir de fumée (noir de gaz)	-	-	-	-	-
Production de l'acide sulfurique	-	-	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	-	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	-	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	22	-	-	-	-

TABLEAU A-4 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVEAU-BRUNSWICK, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	336	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	-	-	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	-	-	-	-	-
Manutention du grain et minoteries	119	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	91	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	8 913	1 507	991	790	1 183
Fabriques de pâte au bisulfite	-	8 674	-	-	-
Scieries	1 273	-	-	-	-
Carton-bois	107	-	-	9	-
Contreplaqués et placages	65	-	-	2	-
TOTAL	29 023	25 761	991	4 445	1 311
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	5 747	85 653	17 325	190	921
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	217	5 504	1 475	85	439
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	3 338	44 876	9 766	315	449
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	313	5 169	1 366	30	162
Combustion du bois de chauffage	1 843	-	276	2764	11 056
TOTAL	11 458	141 202	30 208	3 384	13 027

TABLEAU A-4 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVEAU-BRUNSWICK, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	1 114	489	12 382	17 795	153 756
Transport ferroviaire	160	1 234	2 349	587	854
Bateaux	42	215	152	506	1 362
Aéronefs	33	48	721	256	4 344
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	48	36	767	1 360	25 585
Moteurs mûs au carburant diesel	756	1 031	11 196	1 325	3 787
Usure des pneus	87	-	-	17	-
TOTAL	2 240	3 053	27 567	21 846	189 688
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	-	-	-	-	-
Incinérateurs industriels et commerciaux	29	17	19	6	21
Incinération des boues résiduaires	-	-	-	-	-
Brûleurs coniques	629	6	57	629	7 430
TOTAL	658	23	76	635	7 451
DIVERS					
Application d'engrais	129	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	152	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	7 621	-
Nettoyage à sec	-	-	-	470	-

TABLEAU A-4 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, NOUVEAU-BRUNSWICK, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	2 443	-
Incendies	127	-	-	127	254
Usage de la cigarette	127	-	-	-	51
Usage des solvants Généraux	-	-	-	2 133	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	457	-
Incendies de forêt	4 351	-	116	696	4 641
Brûlage des rémanents de bois	4 560	-	537	1 073	13 413
TOTAL	9 446	-	653	15 020	18 359
GRAND TOTAL	52 825	170 039	59 495	45 330	229 836

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2
*** Inclus dans Terre-Neuve

TABLEAU A-5 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, QUÉBEC, 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	59 823	-	-	-	-
Grillage de la pyrrhotine	-	-	-	-	-
Sidérurgie	16 230	8 667	-	-	215 368
Production de l'aluminium de première fusion	47 785	45 953	6 253	1 016	108 991
Production du cuivre et du nickel de première fusion	19 060	575 360	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	45	-	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	2 435	12 732	-	-	-
Production des ferroalliages	25 368	1 774	-	-	15 754
Fabrication des abrasifs	2 721	3 731	-	-	1 872
Fonderies de métaux ferreux	3 975	-	-	-	988
Production du magnésium	-	-	-	-	-
Production de l'amiante	63 879	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	60 002	-	-	-	-
Production du sel	-	-	-	-	-
Chaufourneries	6 875	-	-	-	-
Industrie du gypse	4 319	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	-	-	-	-	-
Industrie de la potasse	-	-	-	-	-
Industrie de la silice	271	-	-	-	-

TABLEAU A-5 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, QUÉBEC, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	18 518	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	3 589	-	-	-	-
Cimenteries	35 618	-	-	-	-
Usines à béton	494	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	20 079	-	-	-	-
Verreries	329	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	2 995	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	1 234	-
Raffinage du pétrole	3 812	23 834	1 180	73 445	115 221
Traitement du gaz naturel	-	-	-	-	-
Exploitation des sables asphaltiques	-	-	-	-	-
Industrie du charbon	-	-	-	-	-
Production du coke métallurgique	-	-	-	-	-
Produits pétrolochimiques	-	-	-	12 919	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	4 905	-
Noir de fumée (noir de gaz)	-	-	-	-	-
Production de l'acide sulfurique	-	1 455	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	399	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	71	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	15	-	-	-	-

TABLEAU A-5 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, QUÉBEC, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	-	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	3 554	738	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	-	-	-	-	-
Manutention du grain et minoteries	7 451	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	1 226	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	17 971	3 781	2 451	1 910	2 945
Fabriques de pâte au bisulfite	324	34 940	-	-	-
Scieries	10 367	-	-	-	-
Carton-bois	364	-	-	29	-
Contreplaqués et placages	590	-	-	21	-
TOTAL	438 929	712 965	10 283	96 705	461 139
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	314	1 959	2 366	211	692
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	2 496	50 142	13 849	618	3 030
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	23 422	246 793	60 970	1 979	3 534
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	3 931	60 551	16 450	367	1 776
Combustion du bois de chauffage	18 165	-	2 725	27 247	108 988
TOTAL	48 328	359 445	96 360	30 422	118 020

TABLEAU A-5 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, QUÉBEC, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	9 442	4 006	100 598	147 756	1 227 224
Transport ferroviaire	771	5 429	11 333	2 833	4 121
Bateaux	2 527	28 844	13 212	5 896	9 904
Aéronefs	259	409	6 781	1 573	14 101
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	61	46	974	1 726	32 482
Moteurs mûs au carburant diesel	6 113	7 314	88 377	9 349	26 102
Usure des pneus	730	-	-	146	-
TOTAL	19 903	46 048	221 275	169 279	1 313 934
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	2 443	735	834	420	9 995
Incinérateurs industriels et commerciaux	286	172	179	57	207
Incinération des boues résiduaires	-	-	-	-	-
Brûleurs coniques	5 091	46	463	5 091	60 170
TOTAL	7 820	953	1 484	5 568	70 372
DIVERS					
Application d'engrais	869	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	625	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	57 203	-
Nettoyage à sec	-	-	-	4 222	-

TABLEAU A-5 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, QUÉBEC, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	33 721	-
Incendies	1 745	-	-	1 745	3 490
Usage de la cigarette	1 169	-	-	-	468
Usage des solvants généraux	-	-	-	19 639	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	4 105	-
Incendies de forêt	6 059	-	162	969	6 463
Brûlage des rémanents de bois	18 264	-	2 149	4 298	53 719
TOTAL	28 731	-	2 311	125 902	64 140
GRAND TOTAL	543 711	1 119 411	331 713	427 876	2 027 605

* Exprimés sous forme de SO_2
** Exprimés sous forme de NO_2

TABLEAU A-6 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ONTARIO, 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	30 515	151 550	-	-	38 104
Grillage de la pyrrhotine	2 369	26 171	-	-	-
Sidérurgie	32 371	1 817	-	-	31 700
Production de l'aluminium de première fusion	-	-	-	-	-
Production du cuivre et du nickel de première fusion	13 697	657 858	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	1 987	833	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	608	1 530	-	-	-
Production des ferroalliages	1	8	-	-	-
Fabrication des abrasifs	4 810	4 142	-	-	4 852
Fonderies de métaux ferreux	4 674	-	-	-	5 011
Production du magnésium	329	-	-	-	-
Production de l'amiante	-	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	33 550	-	-	-	-
Production du sel	7 219	-	-	-	-
Chaufourneries	15 071	-	-	-	-
Industrie du gypse	6 536	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	460	-	-	-	-
Industrie de la potasse	-	-	-	-	-
Industrie de la silice	406	-	-	-	-

TABLEAU A-6 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ONTARIO, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	13 003	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	3 992	-	-	-	-
Cimenteries	1 865	-	-	-	-
Usines à béton	853	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	14 298	-	-	-	-
Verreries	839	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	7 325	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	29	-
Raffinage du pétrole	3 391	36 727	1 660	30 435	104 500
Traitement du gaz naturel	-	186	-	22	-
Exploitation des sables asphaltiques	-	-	-	-	-
Industrie du charbon	427	-	-	-	-
Production du coke métallurgique	17 222	4 473	18	1 406	1 286
Produits pétrolochimiques	-	-	-	67 986	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	10 270	-
Noir de fumée (noir de gaz)	18	2 490	-	111	161 061
Production de l'acide sulfurique	-	4 194	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	1 249	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	-	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	79	-	-	-	-

TABLEAU A-6 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ONTARIO, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	708	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	-	-	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	2 850	-	77	-	-
Manutention du grain et minoteries	15 488	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	1 423	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	18 275	4 777	3 248	2 537	3 823
Fabriques de pâte au bisulfite	217	13 029	-	-	-
Scieries	5 240	-	-	-	-
Carton-bois	828	-	-	66	-
Contreplaqués et placages	1 085	-	-	38	-
TOTAL	262 670	909 785	6 252	114 323	350 337
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	13 468	437 740	91 867	1 434	5 049
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	2 230	22 498	16 286	1 137	4 195
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	18 310	176 367	72 945	2 095	4 901
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	2 109	22 560	14 860	637	2 117
Combustion du bois de chauffage	10 740	-	1 611	16 110	64 439
TOTAL	46 857	659 165	197 569	21 413	80 701

TABLEAU A-6 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ONTARIO, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	14 742	6 411	161 631	230 077	1 975 256
Transport ferroviaire	1 914	9 997	28 126	7 031	10 228
Bateaux	1 457	16 869	10 879	12 754	30 853
Aéronefs	357	577	9 627	2 384	26 095
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	272	205	4 382	7 765	146 127
Moteurs mûs au carburant diesel	7 181	10 230	110 237	13 095	37 608
Usure des pneus	1 155	-	-	231	-
TOTAL	27 078	44 289	324 882	273 337	2 226 167
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	635	469	543	273	6 430
Incinérateurs industriels et commerciaux	448	269	293	90	322
Incinération des boues résiduaires	107	581	174	44	-
Brûleurs coniques	2 574	23	234	2 574	30 420
TOTAL	3 764	1 342	1 244	2 981	37 172
DIVERS					
Application d'engrais	1 994	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	3 804	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	84 123	-
Nettoyage à sec	-	-	-	5 707	-

TABLEAU A-6 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ONTARIO, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	58 097	-
Incendies	2 267	-	-	2 267	4 534
Usage de la cigarette	1 550	-	-	-	620
Usage des solvants généraux	-	-	-	26 033	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	5 549	-
Incendies de forêt	12 415	-	331	1 986	13 242
Brûlage des rémanents de bois	10 819	-	1 273	2 546	31 821
TOTAL	32 849	-	1 604	186 308	50 217
GRAND TOTAL	373 218	1 614 581	531 551	598 362	2 744 594

* Exprimés sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU A-7 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, MANITOBA, 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	-	-	-	-	-
Grillage de la pyrrhotine	-	-	-	-	-
Sidérurgie	432	-	-	-	1 017
Production de l'aluminium de première fusion	-	-	-	-	-
Production du cuivre et du nickel de première fusion	16 441	471 765	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	15	-	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	-	-	-	-	-
Production des ferroalliages	-	-	-	-	-
Fabrication des abrasifs	-	-	-	-	-
Fonderies de métaux ferreux	1 508	-	-	-	85
Production du magnésium	-	-	-	-	-
Production de l'amiante	-	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	3 837	-	-	-	-
Production du sel	66	-	-	-	-
Chaufourneries	2 313	-	-	-	-
Industrie du gypse	1 295	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	-	-	-	-	-
Industrie de la potasse	-	-	-	-	-
Industrie de la silice	189	-	-	-	-

TABLEAU A-7 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, MANITOBA, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	692	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	748	-	-	-	-
Cimenteries	2 487	-	-	-	-
Usines à béton	62	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	3 963	-	-	-	-
Verreries	-	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	42	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	183	-
Raffinage du pétrole	241	2 203	71	4 953	13 666
Traitement du gaz naturel	-	-	-	-	-
Exploitation des sables asphaltiques	-	-	-	-	-
Industrie du charbon	1 656	-	-	-	-
Production du coke métallurgique	-	-	-	-	-
Produits pétrolochimiques	-	-	-	3 735	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	728	-
Noir de fumée (noir de gaz)	-	-	-	-	-
Production de l'acide sulfurique	-	374	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	584	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	-	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	-	-	-	-	-

TABLEAU A-7 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, MANITOBA, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	271	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	-	-	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	640	-	20	-	-
Manutention du grain et minoteries	6 952	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	139	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	740	311	211	165	249
Fabriques de pâte au bisulfite	-	834	-	-	-
Scieries	-	-	-	-	-
Carton-bois	-	-	-	-	-
Contreplaqués et placages	-	-	-	-	-
TOTAL	44 590	475 487	886	9 903	15 017
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	7 084	3 773	3 675	139	457
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	202	1 295	1 468	126	413
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	2 198	7 541	4 401	180	391
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	1 247	2 202	2 328	141	353
Combustion du bois de chauffage	1 210	-	180	1 802	7 208
TOTAL	11 941	14 811	12 052	2 388	8 822

TABLEAU A-7 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, MANITOBA, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	2 173	953	24 096	34 963	300 951
Transport ferroviaire	833	5 672	12 235	3 059	4 449
Bateaux	1	10	10	1 432	4 211
Aéronefs	78	122	2 059	454	3 411
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	235	177	3 784	6 706	126 195
Moteurs mûs au carburant diesel	1 719	2 237	23 309	3 094	8 352
Usure des pneus	167	-	-	33	-
TOTAL	5 206	9 171	65 493	49 741	447 569
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	1 687	121	142	71	1 669
Incinérateurs industriels et commerciaux	49	29	31	10	35
Incinération des boues résiduaires	-	-	-	-	-
Brûleurs coniques	168	2	15	168	1 986
TOTAL	1 904	152	188	249	3 690
DIVERS					
Application d'engrais	1 026	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	5 140	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	4 569	-
Nettoyage à sec	-	-	-	694	-

TABLEAU A-7 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, MANITOBA, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	3 871	-
Incendies	510	-	-	510	1 021
Usage de la cigarette	192	-	-	-	77
Usage des solvants généraux	-	-	-	3 218	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	675	-
Incendies de forêt	40 607	-	1 083	6 497	43 314
Brûlage des rémanents de bois	966	-	114	227	2 842
TOTAL	48 441	-	1 197	20 261	47 254
GRAND TOTAL	112 082	499 621	79 816	82 542	522 352

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU A-8 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, SASKATCHEWAN, 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	-	-	-	-	-
Grillage de la pyrrhotine	-	-	-	-	-
Sidérurgie	2 053	-	-	-	3 431
Production de l'aluminium de première fusion	-	-	-	-	-
Production du cuivre et du nickel de première fusion	-	-	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	-	-	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	-	-	-	-	-
Production des ferroalliages	-	-	-	-	-
Fabrication des abrasifs	-	-	-	-	-
Fonderies de métaux ferreux	29	-	-	-	5
Production du magnésium	-	-	-	-	-
Production de l'amiante	-	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	2 310	-	-	-	-
Production du sel	681	-	-	-	-
Chaufourneries	-	-	-	-	-
Industrie du gypse	777	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	-	-	-	-	-
Industrie de la potasse	22 802	-	-	-	-
Industrie de la silice	62	-	-	-	-

TABLEAU A-8 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, SASKATCHEWAN, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	-	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	463	-	-	-	-
Cimenteries	1 497	-	-	-	-
Usines à béton	110	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	4 932	-	-	-	-
Verreries	-	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	355	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	2 945	-
Raffinage du pétrole	551	1 712	94	14 408	-
Traitement du gaz naturel	-	255	-	53	-
Exploitation des sables asphaltiques	-	-	-	-	-
Industrie du charbon	3 342	-	-	21 439	-
Production du coke métallurgique	310	318	2	77	67
Produits pétrolochimiques	-	-	-	-	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	291	-
Noir de fumée (noir de gaz)	-	-	-	-	-
Production de l'acide sulfurique	-	674	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	-	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	-	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	-	-	-	-	-

TABLEAU A-8 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, SASKATCHEWAN, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	-	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	-	-	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	-	-	-	-	-
Manutention du grain et minoteries	17 640	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	84	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	4 465	691	470	367	553
Fabriques de pâte au bisulfite	-	-	-	-	-
Scieries	717	-	-	-	-
Carton-bois	132	-	-	11	-
Contreplaqués et placages	141	-	-	5	-
TOTAL	63 369	3 650	566	39 680	4 056
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	64 453	36 998	37 697	756	2 568
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	315	1 688	2 000	214	740
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	1 661	6 692	7 073	177	475
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	96	178	1 143	74	196
Combustion du bois de chauffage	1 409	-	211	2 114	8 455
TOTAL	67 934	45 556	48 124	3 335	12 434

TABLEAU A-8 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, SASKATCHEWAN, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	2 643	1 229	31 318	43 569	399 162
Transport ferroviaire	481	1 096	7 067	1 767	2 570
Bateaux	-	7	8	1 276	3 754
Aéronefs	44	67	1 081	302	3 708
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	461	346	7 417	13 143	247 325
Moteurs mûs au carburant diesel	4 156	4 744	48 750	7 031	17 902
Usure des pneus	206	-	-	41	-
TOTAL	7 991	7 489	95 641	67 129	674 421
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	124	22	18	9	251
Incinérateurs industriels et commerciaux	36	21	24	7	26
Incinération des boues résiduaires	4	1	5	1	-
Brûleurs coniques	328	3	30	328	3 881
TOTAL	492	47	77	345	4 158
DIVERS					
Application d'engrais	973	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	9 797	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	12 954	-
Nettoyage à sec	-	-	-	642	-

TABLEAU A-8 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, SASKATCHEWAN, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	3 473	-
Incendies	239	-	-	239	477
Usage de la cigarette	173	-	-	-	69
Usage des solvants généraux	-	-	-	2 902	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	624	-
Incendies de forêt	152 714	-	4 072	24 434	162 895
Brûlage des rémanents de bois	1 534	-	181	361	4 513
TOTAL	165 430	-	4 253	45 629	167 954
GRAND TOTAL	305 216	56 742	148 661	156 118	863 023

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU A-9 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ALBERTA, 1978

Sources	Émissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	-	-	-	-	-
Grillage de la pyrrhotine	-	-	-	-	-
Sidérurgie	573	-	-	-	1 969
Production de l'aluminium de première fusion	-	-	-	-	-
Production du cuivre et du nickel de première fusion	-	-	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	-	-	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	-	-	-	-	-
Production des ferroalliages	-	-	-	-	-
Fabrication des abrasifs	-	-	-	-	-
Fonderies de métaux ferreux	680	-	-	-	281
Production du magnésium	-	-	-	-	-
Production de l'amiante	-	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	790	-	-	-	-
Production du sel	725	-	-	-	-
Chaufourneries	2 424	-	-	-	-
Industrie du gypse	2 331	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	-	-	-	-	-
Industrie de la potasse	-	-	-	-	-
Industrie de la silice	99	-	-	-	-

TABLEAU A-9 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ALBERTA, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	229	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	1 216	-	-	-	-
Cimenteries	4 085	-	-	-	-
Usines à béton	342	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	3 217	-	-	-	-
Verreries	70	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	865	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	19 837	-
Raffinage du pétrole	2 078	3 177	777	13 427	23 430
Traitement du gaz naturel	-	326 059	-	2 263	-
Exploitation des sables asphaltiques	9 606	107 600	13 653	9	210
Industrie du charbon	6 370	-	-	66 018	-
Production du coke métallurgique	-	-	-	-	-
Produits pétrolochimiques	-	-	-	79 019	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	1 190	-
Noir de fumée (noir de gaz)	-	-	-	-	-
Production de l'acide sulfurique	-	10 476	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	4 712	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	-	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	170	-	-	-	-

TABLEAU A-9 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ALBERTA, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes) Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	2 688	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	-	-	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	3 207	-	73	-	-
Manutention du grain et minoteries	8 816	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	245	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	3 658	11 986	845	660	994
Fabriques de pâte au bisulfite	-	-	-	-	-
Scieries	1 977	-	-	-	-
Carton-bois	154	-	-	12	-
Contreplaqués et placages	632	-	-	22	-
TOTAL	57 002	459 298	20 060	182 702	26 884
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	59 814	35 073	35 764	1 216	4 371
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	1 852	2 117	3 847	1 714	7 050
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	2 206	14 346	130 054	43 352	16 106
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	494	260	5 883	389	984
Combustion du bois de chauffage	921	-	138	1 382	5 528
TOTAL	65 287	51 796	175 686	48 053	34 039

TABLEAU A-9 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ALBERTA, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	4 800	2 175	55 142	76 940	688 373
Transport ferroviaire	1 807	4 945	26 562	6 640	9 659
Bateaux	-	10	11	1 818	5 346
Aéronefs	308	528	9 149	1 876	11 814
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	560	421	9 021	15 985	300 802
Moteurs mûs au carburant diesel	6 031	7 166	81 149	9 872	26 177
Usure des pneus	379	-	-	76	-
TOTAL	13 885	15 245	181 034	113 207	1 042 171
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	-	-	-	-	-
Incinérateurs industriels et commerciaux	82	49	53	16	59
Incinération des boues résiduaires	-	-	-	-	-
Brûleurs coniques	1 096	10	100	1 096	12 957
TOTAL	1 178	59	153	1 112	13 016
DIVERS					
Application d'engrais	1 567	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	6 687	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	26 681	-
Nettoyage à sec	-	-	-	1 339	-

TABLEAU A-9 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, ALBERTA, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	6 797	-
Incendies	867	-	-	867	1 733
Usage de la cigarette	345	-	-	-	138
Usage des solvants généraux	-	-	-	5 790	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	1 301	-
Incendies de forêt	12 855	-	343	2 057	13 712
Brûlage des rémanents de bois	3 494	-	411	822	10 276
TOTAL	25 815	-	754	45 654	25 859
GRAND TOTAL	163 167	526 398	377 687	390 728	1 141 969

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU A-10 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, COLOMBIE-BRITANNIQUE, 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	1 261	-	-	-	-
Grillage de la pyrrhotine	250	5 390	-	-	-
Sidérurgie	568	-	-	-	1 271
Production de l'aluminium de première fusion	9 409	6 133	2 150	432	37 700
Production du cuivre et du nickel de première fusion	37	2 441	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	-	-	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	4 376	21 648	-	-	-
Production des ferroalliages	-	-	-	-	-
Fabrication des abrasifs	-	-	-	-	-
Fonderies de métaux ferreux	534	-	-	-	186
Production du magnésium	-	-	-	-	-
Production de l'amiante	5 580	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	66 652	-	-	-	-
Production du sel	-	-	-	-	-
Chaufourneries	1 378	-	-	-	-
Industrie du gypse	2 995	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	-	-	-	-	-
Industrie de la potasse	-	-	-	-	-
Industrie de la silice	11	-	-	-	-

TABLEAU A-10 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, COLOMBIE-BRITANNIQUE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	1 240	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	2 291	-	-	-	-
Cimenteries	1 045	-	-	-	-
Usines à béton	204	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	7 157	-	-	-	-
Verreries	140	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	397	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	667	-
Raffinage du pétrole	1 233	9 901	435	15 805	62 870
Traitement du gaz naturel	-	108 391	-	10	-
Exploitation des sables asphaltiques	-	-	-	-	-
Industrie du charbon	67 017	-	-	52 412	-
Production du coke métallurgique	671	214	1	30	38
Produits pétrolochimiques	-	-	-	4 694	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	1 942	-
Noir de fumée (noir de gaz)	-	-	-	-	-
Production de l'acide sulfurique	-	456	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	-	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	-	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	70	-	-	-	-

TABLEAU A-10 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, COLOMBIE-BRITANNIQUE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	298	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	-	-	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	-	-	-	-	-
Manutention du grain et minoteries	8 384	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	374	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	47 503	11 670	7 933	6 135	9 342
Fabriques de pâte au bisulfite	340	3 063	-	-	-
Scieries	40 851	-	-	-	-
Carton-bois	185	-	-	15	-
Contreplaqués et placages	5 810	-	-	206	-
TOTAL	277 887	169 307	10 519	82 722	111 407
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	143	225	1 627	149	488
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	474	4 133	3 333	259	935
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	4 121	48 226	21 487	1 073	1 319
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	403	3 495	3 244	161	488
Combustion du bois de chauffage	550	-	83	825	3 300
TOTAL	5 691	56 079	29 774	2 467	6 530

TABLEAU A-10 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, COLOMBIE-BRITANNIQUE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	5 502	2 467	62 450	87 276	773 828
Transport ferroviaire	684	2 174	10 048	2 512	3 654
Bateaux	374	1 083	1 177	4 147	11 046
Aéronefs	216	327	5 215	1 487	18 046
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	251	189	4 048	7 174	134 995
Moteurs mûs au carburant diesel	2 508	4 161	40 494	5 210	15 661
Usure des pneus	434	-	-	87	-
TOTAL	9 969	10 401	123 432	107 893	957 230
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	87	20	5	4	157
Incinérateurs industriels et commerciaux	119	71	77	24	86
Incinération des boues résiduaires	22	3	5	2	Nég.
Brûleurs coniques	19 883	181	1 808	19 883	234 980
TOTAL	20 111	275	1 895	19 913	235 223
DIVERS					
Application d'engrais	141	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	241	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	26 805	-
Nettoyage à sec	-	-	-	1 721	-

TABLEAU A-10 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, COLOMBIE-BRITANNIQUE, 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	14 410	-
Incendies	670	-	-	670	1 339
Usage de la cigarette	463	-	-	-	185
Usage des solvants généraux	-	-	-	7 770	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	1 674	-
Incendies de forêt	82 637	-	2 204	13 222	88 146
Brûlage des rémanents de bois	40 284	-	4 739	9 478	118 481
TOTAL	124 436	-	6 943	75 750	208 151
GRAND TOTAL	438 094	236 062	172 563	288 745	1 518 541

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

TABLEAU A-11 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, YUKON ET T.N.-O., 1978

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
INDUSTRIES					
Extraction et enrichissement du minerai de fer	-	-	-	-	-
Grillage de la pyrrhotine	-	-	-	-	-
Sidérurgie	-	-	-	-	-
Production de l'aluminium de première fusion	-	-	-	-	-
Production du cuivre et du nickel de première fusion	-	-	-	-	-
Affinage et raffinage du cuivre et du nickel	-	-	-	-	-
Production du plomb et du zinc électrolytique	-	-	-	-	-
Production des ferroalliages	-	-	-	-	-
Fabrication des abrasifs	-	-	-	-	-
Fonderies de métaux ferreux	-	-	-	-	-
Production du magnésium	-	-	-	-	-
Production de l'amiante	4 353	-	-	-	-
Extraction des minerais et de la roche	3 140	-	-	-	-
Production du sel	-	-	-	-	-
Chaufourneries	-	-	-	-	-
Industrie du gypse	-	-	-	-	-
Industrie de la syénite néphélinique	-	-	-	-	-
Industrie de la potasse	-	-	-	-	-
Industrie de la silice	-	-	-	-	-

TABLEAU A-11 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, YUKON ET T.N.-O., 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Traitement mécanique de la pierre	-	-	-	-	-
Traitement mécanique des sables et des graviers	-	-	-	-	-
Cimenteries	-	-	-	-	-
Usines à béton	-	-	-	-	-
Ateliers d'enrobage asphaltique	9	-	-	-	-
Verreries	-	-	-	-	-
Fabrication des produits céramiques	-	-	-	-	-
Extraction et acheminement du pétrole brut	-	-	-	45	-
Raffinage du pétrole	-	-	-	-	-
Traitement du gaz naturel	-	-	-	-	-
Exploitation des sables asphaltiques	-	-	-	-	-
Industrie du charbon	-	-	-	-	-
Production du coke métallurgique	-	-	-	-	-
Produits pétrolochimiques	-	-	-	-	-
Fabrication des plastiques	-	-	-	-	-
Noir de fumée (noir de gaz)	-	-	-	-	-
Production de l'acide sulfurique	-	-	-	-	-
Production de l'acide nitrique	-	-	-	-	-
Production de l'acide phosphorique (par voie thermique)	-	-	-	-	-
Traitement des roches phosphatées	-	-	-	-	-

TABLEAU A-11 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, YUKON ET T.N.-O., 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Production des engrais phosphatés	-	-	-	-	-
Production du phosphore élémentaire	-	-	-	-	-
Fabrication des engrais azotés	-	-	-	-	-
Manutention du grain et minoteries	-	-	-	-	-
Boulangeries-pâtisseries	-	-	-	2	-
Fabriques de pâte au sulfate (kraft)	-	-	-	-	-
Fabriques de pâte au bisulfite	-	-	-	-	-
Scieries	-	-	-	-	-
Carton-bois	-	-	-	-	-
Contreplaqués et placages	-	-	-	-	-
TOTAL	7 502	-	-	47	-
COMBUSTION DANS DES INSTALLATIONS FIXES					
Centrales thermiques	260	421	2 901	280	905
Utilisation des combustibles à des fins résidentielles	12	119	78	5	21
Utilisation des combustibles à des fins industrielles	22	343	195	9	39
Utilisation des combustibles à des fins commerciales	32	554	265	9	53
Combustion du bois de chauffage	334	-	50	501	2 005
TOTAL	660	1 437	3 489	804	3 023

TABLEAU A-11 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, YUKON ET T.N.-O., 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
MOYENS DE TRANSPORT					
Véhicules automobiles mûs à l'essence	114	53	1 363	1 950	17 754
Transport ferroviaire	15	85	220	55	80
Bateaux	1	3	3	2	3
Aéronefs	44	53	729	226	2 572
Consommation de l'essence ailleurs que sur les routes	14	11	237	420	7 904
Moteurs mûs au carburant diesel	1 097	1 127	16 442	1 358	3 763
Usure des pneus	8	-	-	2	-
TOTAL	1 293	1 332	18 994	4 013	32 076
INCINÉRATION DES DÉCHETS SOLIDES					
Incinérateurs municipaux	-	-	-	-	-
Incinérateurs industriels et commerciaux	2	1	2	0	2
Incinération des boues résiduaires	-	-	-	-	-
Brûleurs coniques	9	-	1	9	111
TOTAL	11	1	3	9	113
DIVERS					
Application d'engrais	-	-	-	-	-
Production et épandage des pesticides	-	-	-	-	-
Commercialisation de l'essence et du carburant diesel	-	-	-	698	-
Nettoyage à sec	-	-	-	44	-

TABLEAU A-11 ÉMISSIONS DE POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES, YUKON ET T.N.-O., 1978 (suite)

Sources	Émissions (tonnes)				
	Particules	Oxydes de soufre*	Oxydes d'azote**	Hydro-carbures	Monoxyde de carbone
Application des revêtements de surface	-	-	-	228	-
Incendies	27	-	-	27	56
Usage de la cigarette	12	-	-	-	5
Usage des solvants généraux	-	-	-	203	-
Sites d'enfouissement sanitaire	-	-	-	43	-
Incendies de forêt	142 597	-	3 802	22 815	152 103
Brûlage des rémanents de bois	90	-	11	21	263
TOTAL	142 726	-	3 813	24 079	152 427
GRAND TOTAL	152 193	2 770	26 299	28 952	187 639

* Exprimé sous forme de SO_2
** Exprimé sous forme de NO_2

ANNEXE B

SOURCES ÉTENDUES

Ce sont des sources fixes de pollution atmosphérique qui ont une superficie trop importante pour qu'on puisse circonscrire ou capter leurs émissions. Dans cette partie, on identifie les principales sources étendues et on estime leurs émissions pour l'année 1978.

Ces émissions retiennent de plus en plus l'attention, notamment aux États-Unis, surtout depuis que l'analyse des particules captées dans l'air ambient par les échantillonneurs a révélé que, dans beaucoup de cas, ces particules ne sont pas d'origine industrielle (1,2). Les résultats d'études poussées qui ont été menées dans les villes importantes montrent que les particules captées par les filtres des échantillonneurs sont plutôt minérales ou terreuses. Le présent rapport donne un premier aperçu de l'origine de ces matières terreuses et établit la contribution des émissions des sources étendues à l'ensemble de la pollution atmosphérique.

Les émissions provenant de ces sources ont été inventoriées et calculées au moyen des meilleurs méthodes disponibles. Jusqu'à maintenant, peu de documents techniques ont été publiés sur les sources étendues parce qu'il est beaucoup plus difficile de mesurer leurs émissions que celles des sources ponctuelles. Il faut donc se rappeler que les estimations des émissions ne sont que préliminaires; toutefois, il est peu probable qu'elles soient erronées par un ordre de grandeur (3). On peut également affirmer avec certitude que ces émissions dépassent les émissions de particules des sources ponctuelles.

Les tonnages estimés sont très élevés et représentent plus de 90 p. 100 du total des émissions anthropiques de particules (tableaux B-1 et B-8). Cependant, leurs répercussions sur la qualité de l'air sont mal connues (4). En outre, la plupart de ces émissions proviennent de secteurs ruraux; donc, leurs répercussions dans les zones peuplées dépendraient du transport des particules et de la toxicité relative de ces dernières, qui n'a pas encore été établie avec précision.

B.1 Routes avec revêtement

B.1.1 Généralités. Les émissions de poussières de ces routes sont causées par la circulation des véhicules. Les particules proviennent du sablage (l'hiver), de l'accotement ainsi que de matières emportées par le vent. La circulation use également le revêtement, et les plus grosses particules sont graduellement pulvérisées puis sont soulevées avec les autres poussières au passage des véhicules et sous l'action du vent. Seules les particules de granulométrie inférieure à 30 microns sont considérées car elles demeurent en

TABLEAU B-1 ÉMISSIONS DE PARTICULES À L'ÉCHELLE NATIONALE, 1978

Catégorie	Particules (tonnes x 10^3)	% du Total
Industries	1 298	3,0
Combustion dans des installations fixes	281	0,6
Moyens de transport	92	0,2
Incinération des déchets solides	36	0,1
Divers	592	1,4
Sources Étendues	40 651	94,7
TOTAL	42 950	100,0

suspension par temps sec et ventaux, et peuvent être transportées sur de grandes distances.

B.1.2 Dépoussiérage. Le balayage et l'arrosage des routes réduisent efficacement les émissions de poussières. Ils sont employés surtout dans les grandes villes. Leur fréquence ainsi que leur durée effective ne sont pas connues, ce qui explique pourquoi nous avons supposé qu'il n'y a pas de dépoussiérage. De plus, un très petit pourcentage du total des routes à revêtement bénéficie du dépoussiérage.

B.1.3 Émissions. Un facteur d'émission estimatif de 4,78 g/10^6 véh.-km a été tiré d'une publication de l'EPA (5). Les émissions sont aussi influencées par le nombre total de véhicules-kilomètres parcourus et par le nombre de roues par véhicule (compte tenu de tous les types de véhicules). Le nombre total de véhicules-kilomètres parcourus dans chaque province, y compris sur les routes sans revêtement, a été déduit de la consommation de carburant tirée d'une publication de Statistique Canada (6). Une étude menée en Saskatchewan (7) a servi à estimer le pourcentage de véhicules-milles parcourus sur chaque type de route dans toutes les provinces, en tenant compte de la longueur de chaque type de route dans les provinces (10). Les données sur la composition du parc automobile selon le type de véhicules ont été tirées d'une publication de Statistique Canada (8).

Les émissions totales figurent au tableau B-2.

B.2 Routes sans revêtement

B.2.1 Généralités. Les émissions de poussières des routes sans revêtement sont causées par l'action combinée de la circulation et du vent.

TABLEAU B-2 ÉMISSIONS TOTALES, POUSSIÈRES DES ROUTES AVEC REVÊTEMENT, 1978

	Émissions (tonnes)
	Particules
Terre-Neuve	17 762
I.-P.-É.	5 543
Nouvelle-Écosse	34 754
Nouveau-Brunswick	31 091
Québec	247 801
Ontario	354 046
Manitoba	37 515
Saskatchewan	41 469
Alberta	99 537
Colombie-Britannique	120 615
Yukon, T.N.-O.	1 644
TOTAL (CANADA)	991 777

Les routes sans revêtement sont divisées en trois catégories: les routes de gravier traitées, les routes de gravier non traitées et les routes de terre. Sur ces routes, le passage des roues pulvérise les matériaux de surface et les soulève. Les courants d'air turbulents causés par le déplacement du véhicule dispersent la poussière provenant des roues ainsi que celle qui est déjà sur la route. La quantité de poussières emportées dépend des caractéristiques du sol, des conditions météorologiques ainsi que de la vitesse moyenne du véhicule.

B.2.2 Dépoussiérage. Nous avons supposé qu'il se dégageait la moitié moins de poussières si les routes de gravier étaient traitées avec de l'huile usée ou avec d'autres produits chimiques, tel le chlorure de calcium ($CaCl_2$) (9). Les routes de terre sont peu traitées. La réduction de la vitesse des véhicules est une autre méthode efficace de réduire l'empoussiérage, mais nous avons supposé que cette méthode n'est pas usitée.

B.2.3 Émissions. Les émissions ont été évaluées à l'aide d'une équation empirique dérivée de résultats de tests réels (11) et compte tenu des facteurs suivants: nombre de véhicules-kilomètres, vitesse moyenne des véhicules, nombre de roues par véhicule, nature et humidité de la surface. Le nombre de véhicules-kilomètres par type de route a été évalué de la même façon que pour les routes à revêtement. La vitesse moyenne des véhicules sur les routes de gravier et de terre a été estimée à partir d'un document de

l'EPA (12). Les données sur la composition du parc automobile selon le type de véhicules, la nature et l'humidité de la surface ont été tirées d'autres sources (8, 13, 14).

Les émissions totales figurent au tableau B-3.

TABLEAU B-3 ÉMISSIONS TOTALES, POUSSIÈRES DES ROUTES SANS REVÊTEMENT, 1978

	Émissions (tonnes)
	Particules
Terre-Neuve	141 821
I.-P.-É.	24 072
Nouvelle-Écosse	431 728
Nouveau-Brunswick	232 559
Québec	1 475 156
Ontario	3 854 650
Manitoba	1 588 445
Saskatchewan	3 316 485
Alberta	4 321 792
Colombie-Britannique	1 047 451
Yukon, T.N.-O.	240 949
TOTAL (CANADA)	16 675 108

B.3 Travail du sol

B.3.1 Généralités. Le travail du sol comprend le retournement du sol arable, effectué plusieurs fois par année. La quantité de poussières produite dépend de plusieurs variables, mais les trois principales sont: la quantité de limon dans le sol, l'humidité du sol et la vitesse d'exécution.

B.3.2 Émissions. On a élaboré des facteurs d'émission pour les conditions canadiennes à l'aide d'une équation tirée d'une étude américaine (2) qui établit la corrélation entre les différents paramètres. La superficie des terres agricoles provient d'une publication de Statistique Canada (15). On a supposé qu'aucun moyen d'élimination de la poussière n'était utilisé, même s'il est possible de vaporiser le sol avec des produits chimiques antipoussière.

Les émissions totales figurent au tableau B-4.

TABLEAU B-4 ÉMISSIONS TOTALES, TRAVAIL DU SOL, 1978

	Émissions (tonnes)
	Particules
Terre-Neuve	14
I.-P.-É.	825
Nouvelle-Écosse	475
Nouveau-Brunswick	722
Québec	6 956
Ontario	23 289
Manitoba	74 920
Saskatchewan	664 634
Alberta	248 921
Colombie-Britannique	3 840
Yukon, T.N.-O.	29
TOTAL (CANADA)	1 024 625

B.4 Érosion éolienne des sols agricoles

B.4.1 Généralités. L'érosion éolienne des sols agricoles contribue significativement à l'ensemble des émissions fugaces de poussières. La vulnérabilité des terres à l'érosion éolienne dépend d'un certain nombre de variables telles que le climat, les caractéristiques du sol et le couvert végétal.

B.4.2 Mesures anti-pollution. La façon la plus importante et la moins coûteuse d'éliminer les poussières est la végétalisation. D'autres méthodes telles que la stabilisation chimique et l'irrigation restreinte des jachères sont efficaces à environ 40 et 20 p. 100 respectivement.

B.4.3 Émissions. On a calculé la moyenne pour les facteurs d'émission élaborés par l'EPA (2,16) pour chacun des États américains et on les a appliquées aux provinces canadiennes en tenant compte de la proximité des États et de la similarité des conditions géographiques. Le nombre d'acres de terres agricoles productives à été tirée de publications canadiennes (15).

Les émissions totales figurent au tableau B-5.

TABLEAU B-5 ÉMISSIONS TOTALES, ÉROSION ÉOLIENNE DES SOLS AGRICOLES, 1978

	Émissions (tonnes)
	Particules
Terre-Neuve	43
I.-P.-É.	6 003
Nouvelle-Écosse	3 956
Nouveau-Brunswick	5 629
Québec	77 296
Ontario	506 291
Manitoba	169 793
Saskatchewan	1 517 669
Alberta	1 825 047
Colombie-Britannique	62 052
Yukon, T.N.-O.	2
TOTAL (CANADA)	4 173 781

B.5 Chantiers de construction

B.5.1 Généralités. Les émissions fugaces de poussières sur les chantiers sont le résultat du défrichage, du minage, du creusage, du déblai et du remblai, de la construction de voies et de lieux d'accès ou de la circulation. L'érosion éolienne contribue très peu à l'ensemble des émissions.

B.5.2 Mesures antipollution. L'arrosage des routes et des lieux d'accès avec de l'eau ou de l'huile réussit à éliminer environ 50 p. 100 des émissions. Le traitement chimique, même s'il est moins faisable pour des constructions de courte durée, aurait une efficacité d'environ 80 p. 100.

B.5.3 Émissions. L'ampleur des activités de construction a été calculée d'après les dépenses canadiennes allouées à la construction (12). À partir d'études américaines (2), on a obtenu des facteurs de conversion et des estimations de la durée des travaux de construction ainsi qu'une équation pour estimer les émissions de poussière.

Les émissions totales figurent au tableau B-6.

TABLEAU B-6 ÉMISSIONS TOTALES, CHANTIERS DE CONSTRUCTION, 1978

	Émissions (tonnes)
	Particules
Terre-Neuve	139 907
I.-P.-É.	44 747
Nouvelle-Écosse	528 443
Nouveau-Brunswick	528 333
Québec	5 654 789
Ontario	4 415 579
Manitoba	597 123
Saskatchewan	618 403
Alberta	2 695 798
Colombie-Britannique	2 499 659
Yukon, T.N.-O.	
TOTAL (CANADA)	17 722 781

B.6 Résidus miniers

B.6.1 Généralités. Les refus de broyage des minerais sont acheminés sous forme de boue vers un étang où ils sédimentent. Une fois rempli cet étang s'assèche et les résidus sont alors exposés à l'érosion éolienne.

B.6.2 Mesures antipollution. On a en général recours à la végétalisation et à la stabilisation chimique. Ces méthodes réussissent à éliminer de 60 à 90 p. 100 des émissions.

B.6.3 Émissions. Le calcul des émissions a été basé sur la superficie des résidus de traitement que l'on a obtenu d'Énergie, Mines et Ressources Canada. Les facteurs d'émission sont le résultat d'une équation tirée d'études américaines (2,18).

Les émissions totales figurent au tableau B-7.

TABLEAU B-7 ÉMISSIONS TOTALES, RÉSIDUS MINIERS, 1978

	Émissions (tonnes)
	Particules
Terre-Neuve	1 038
I.-P.-É.	
Nouvelle-Écosse	64
Nouveau-Brunswick	560
Québec	6 410
Ontario	9 601
Manitoba	4 744
Saskatchewan	15 279
Alberta	1 760
Colombie-Britannique	18 426
Yukon, T.N.-O.	5 171
TOTAL (CANADA)	63 053

TABLEAU B-8 ÉMISSIONS DE PARTICULES À L'ÉCHELLE NATIONALE, SOURCES ÉTENDUES, 1978

	Émissions de Particule (Tonnes x 10^3)
Routes avec revêtement	991,8
Routes sans revêtement	16 675,1
Travail du sol	1 024,6
Érosion éolienne des sols agricoles	4 173,8
Chantiers de construction	17 722,8
Résidus miniers	63,1
TOTAL	40 651,2

RÉFERENCES

1. Edward, J.L. et D. Young, EPA Lacks at Fugitive Emissions, Journal of the Air Pollution Control Association, Vol. 25, no. 10 (octobre 1975).

2. Evans, J.S. et D.W. Cooper, An Inventory of Particulate Emissions from Open Sources, Journal of the Air Pollution Control Association, Vol. 30, no. 12 (décembre 1980).

3. Copper, D.W. et Coll., U.S. Environmental Protection Agency, Priorities for Control of Fugitive Particulate Emissions from Open Sources, EPA-600/7-79-186 (août 1979).

4. U.S. Environmental Protection Agency, 1976 National Emissions Report, National Air Data Branch, EPA-450/4-79-019, (août 1979).

5. U.S. Environmental Protection Agency, Quantification of dust entrainment from paved roadways, EPA-450/3-77-027 (1977).

6. Statistique Canada, Véhicules automobiles - Ventes de carburants, Publication no. 53-218 (1978).

7. Saskatchewan Department of Highways and Transportation, Travel on Saskatchewan Highways 1980.

8. Statistique Canada, Véhicules automobiles - Immatriculations, Publication no. 53-219 (1978).

9. PACE, Recycling of Used Lubricating Oil as a Dust Suppressant, Rapport no. 76-7 (1976).

10. Statistique Canada, Longueur des chemins et des rues et le financement, Publication no. 53-201 (1976).

11. Midwest Research Institute, Emissions Inventory of Agricultural Tilling, Unpaved Roads and Airstrips, and Construction Sites, U.S. EPA, Publication EPA-450/3-74-085 (novembre 1974).

12. PEDCO Environmental, Inc., Montana AQMA Area Source Emission Inventory, U.S. EPA, Publication EPA-908/1-76-005, décembre 1975.

13. Agriculture Canada, Soil Research Institute, (communication privée).

14. Service de l'environnement atmosphérique, Sommaire des observations météorologiques mensuelles, 1978.

15. Statistique Canada, Agriculture, Publication no. 96-800, (1978).

16. Woodruff, N.P., F.H. Siddoway, A Wind Erosion Equation, Soil Science Society Proceedings, 1965.

17. Statistique Canada, La construction au Canada, Publication no. 64-201, (1978).

18. Énergie, Mines et Ressources Canada, Pit Slope Manual, Supplement 10-1, Vol. 2 "Mine Waste Inventory by Satellite Imagery".

POOR

QUALITY

ORIGINAL